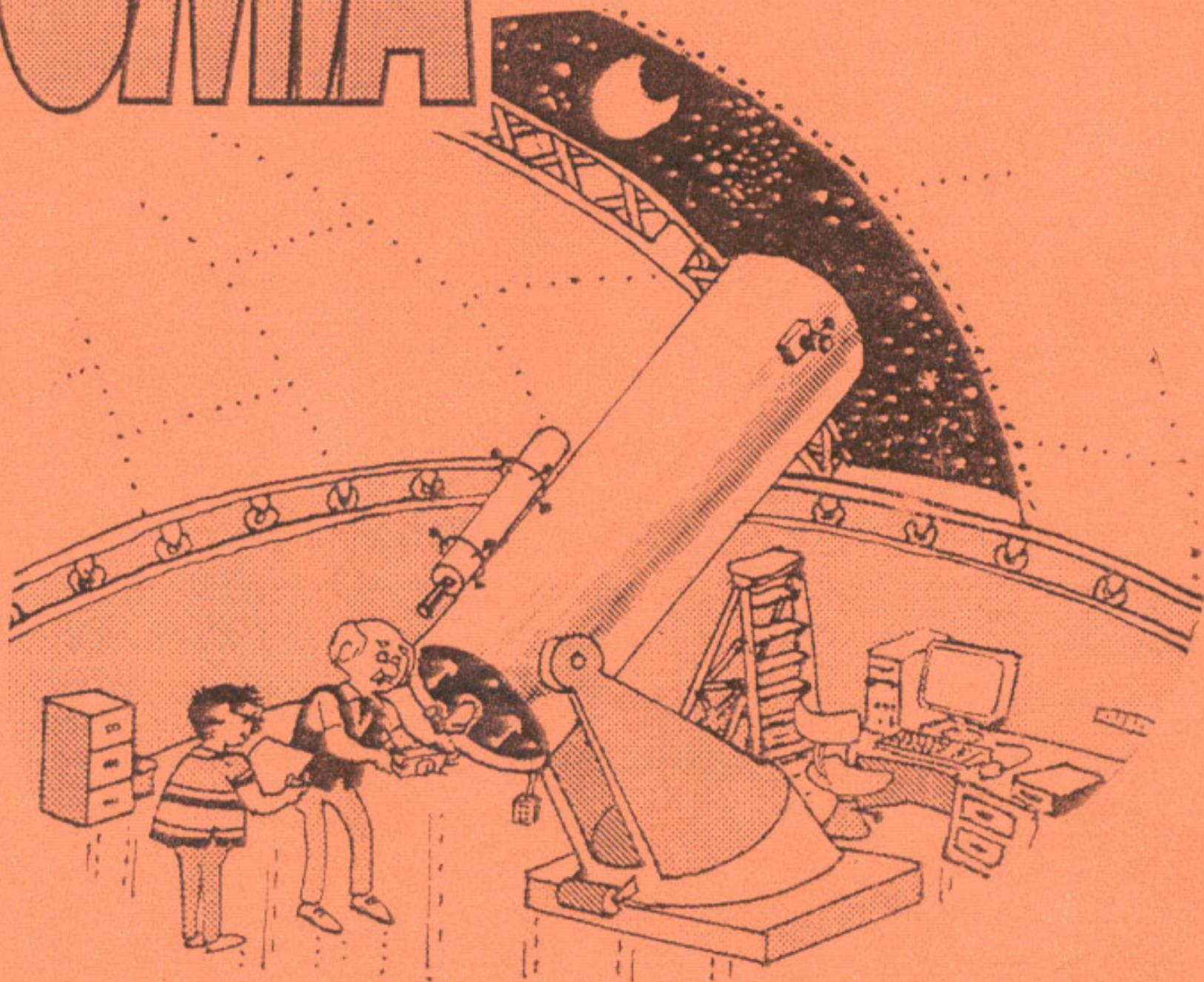


iniciate en

# ASTRONOMIA

'SUPLEMENTO  
de la  
REVISTA LÚPIN'





# CONTENIDO



<b>LOS TELESCOPIOS Y SUS MONTURAS.....</b>	<b>2</b>
<b>LAS CONSTELACIONES y NOMBRES de ESTRELLAS.....</b>	<b>4</b>
<b>EI POLO CELESTE.....</b>	<b>5</b>
<b>LAS CONSTELACIONES.....</b>	<b>6</b>
<b>COORDENADAS CELESTES.....</b>	<b>8</b>
<b>LA CARTA CELESTE.....</b>	<b>10</b>
<b>MINICARTA CELESTE del CIELO AUSTRAL.....</b>	<b>12</b>
<b>ARMA tu TELESCOPIO.....</b>	<b>16</b>
<b>OCULARES y OBJETIVOS.....</b>	<b>22</b>
<b>¿Qué AUMENTO CONSEGUIREMOS?..</b>	<b>23</b>
<b>BUSCADOR para el TELESCOPIO.....</b>	<b>24</b>
<b>UTILIZANDO el OCULAR ESPECTROSCOPICO.....</b>	<b>26</b>
<b>USO y CUIDADO DEL TELESCOPIO.....</b>	<b>28</b>
<b>IMPROVISA una REDECILLA de DIFRACCION.....</b>	<b>29</b>
<b>FOTOGRAFIANDO con el TELESCOPIO.....</b>	<b>30</b>
<b>LOCALIZANDO los PLANETAS.....</b>	<b>32</b>

*iniciate en*

# ASTRONOMIA

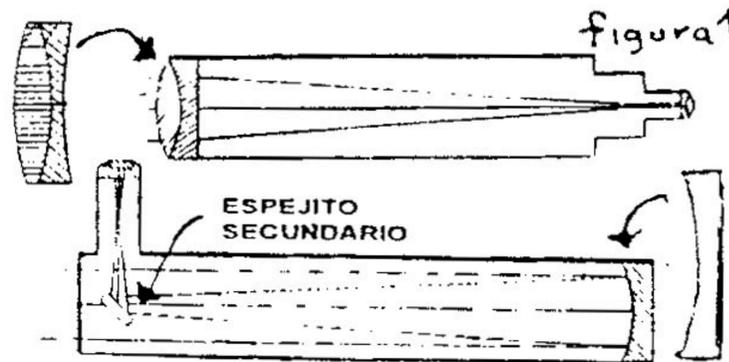


*En los muchos años de trato con los jóvenes lectores, que siempre buscan iniciarse en distintos hobbies y técnicas nos movió a publicar suplementos donde se recopilaba una técnica, así fueron apareciendo los suples de electrónica, aeromodelismo, fotografía, dibujo, maquetas, barriletes, etc. no podía faltar el de astronomía, ciencia en la que muchos piensan dar los primeros pasos pero no saben como empezar... bien, aquí encontrarán como dar los primeros pasos de un largo camino que los pondrá frente a este enigmático universo en el que estamos inmersos, en este suplemento encontrarán como armarse su propio telescopio, con el que no sólo podrán ver objetos fuera de nuestro planeta, sino también objetos terrestres, hasta podrán usarlo como teleobjetivo para tomar fotos distantes, encontrarán explicado todos sus componentes detallados de una forma simple y entendible, oculares, espejos, lentes, montura, como así también una vez armado como usar la carta celeste, además podrán localizar los planetas.*

*Con el telescopio podrán ver los cráteres de la Luna, los anillos de Saturno, las bandas y lunas de Júpiter, estrellas dobles, nebulosas y cúmulos estelares. Espero que este suple les resulte útil como lo han sido los anteriores y recuerden que es una recopilación de artículos publicados en la revista mensual a través del tiempo, los textos son los mismos que aparecieron en esas páginas.*

Este 'minisuplemento' ha sido pensado para los aficionados que recién se inician y por lo tanto debemos explicar todo de una forma muy sencilla y muy entendible.

Aquí trataremos de los tipos de telescopio y sus monturas, aunque hay muchas variantes de telescopios y monturas para no complicar, los dividiremos en dos grupos, en telescopios, veremos los reflectores y refractores y en monturas, las monturas azimutales y monturas ecuatoriales. Los telescopios, para conseguir aumentar la imagen que queremos observar poseen un objetivo y un ocular, los telescopios refractores que aumentan mediante lentes el objetivo no se compone de un sólo lente, ya que con un solo lente lo que se conseguiría es una imagen con bordes de colores porque cada color se proyectaría en un plano distinto y al hacerlo la imagen no sería nítida, como cada cristal tiene su propio coeficiente de refracción debemos buscar dos tipos de cristales que se complementen para hacer un objetivo donde todos los co-



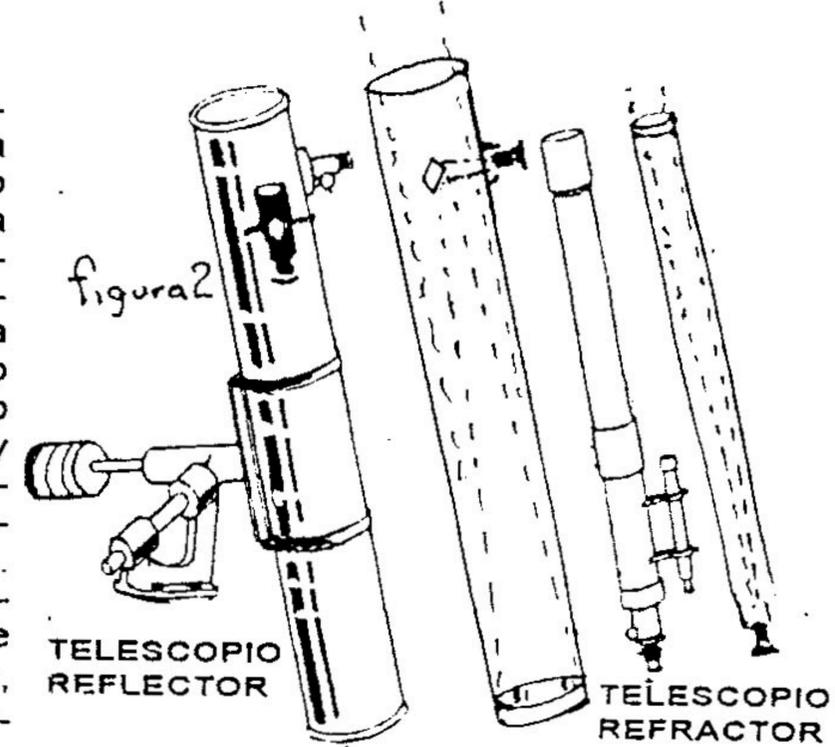
Vemos en la parte superior un telescopio refractor con su objetivo acromático compuesto de dos lentes, uno convergente y otro divergente con distintos coeficientes de refracción. El telescopio de abajo es un reflector con su espejo parabólico en el fondo del tubo y su espejito secundario.

# LOS TELESCOPIOS

lores los haga converger en un mismo plano, la figura 1 nos muestra un corte de un objetivo compuesto de un cristal Crown y un Flint para conseguir una imagen sin bordes coloreados y por lo tanto la máxima nitidez posible, el cristal Flint proyecta los colores en contraposición que lo hace el cristal Crown, donde uno adelanta un color el otro lo retrasa y así quedan todos en un mismo plano, la imagen no tiene bordes de colores.

Observen que en este tipo de objetivo refractor para su fabricación se tuvieron que pulir cuatro superficies, en la misma figura 1, vemos un corte de un espejo usado en un telescopio reflector, y aquí observamos la diferencia con el refractor, en el hay que pulir sólo una superficie donde se vaporiza la parte metalizada del espejo, otro detalle es que en un espejo para un telescopio se usa directamente de la parte metalizada y no a través del cristal como en un espejo común.

La figura 2 nos muestra los dos tipos de telescopios, en el refractor (telescopio con objetivo de lentes) se hace converger la imagen frente al ocular mediante el objetivo de doble lente que vimos anteriormente, en el reflector la imagen converge frente al ocular mediante el espejo parabólico, el ocular se encuentra a un costado del tubo y observen que en el centro del tubo hay un espejito secundario que refleja la imagen del espejo primario frente al ocular para poder observarla, les aclaro que



ese espejito está pulido con una superficie perfectamente plana y también se usa de la parte metalizada y no a través del cristal, por lo que no lo podemos reemplazar por un espejito común, en algunos telescopios en lugar de este espejito secundario se utiliza un prisma, pero esto encarece el conjunto.

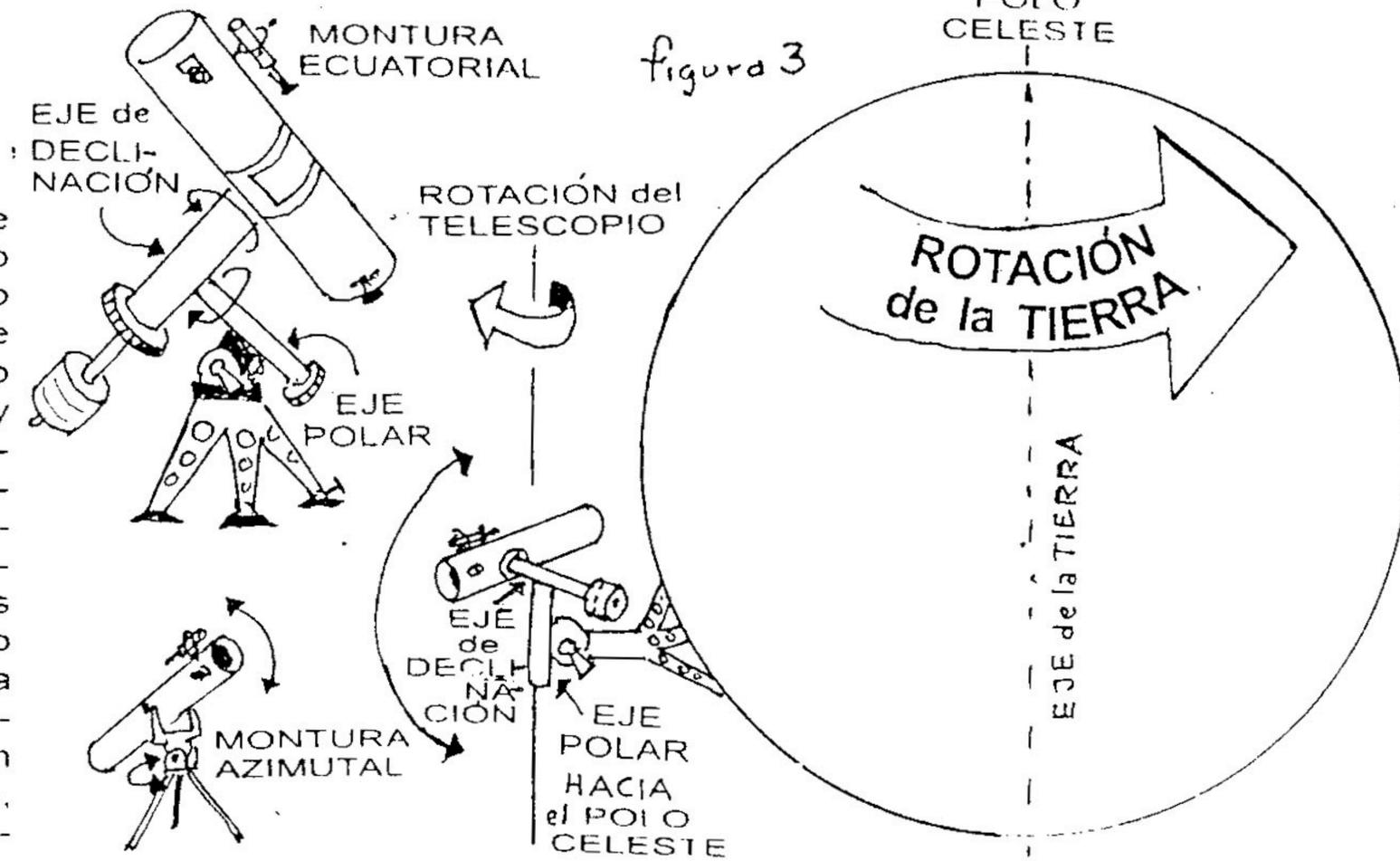
Los oculares son los mismos en un telescopio reflector que en el refractor y conviene tener un par de ellos ya que más adelante veremos que según la distancia focal del ocular serán los aumentos que conseguiremos, pero a no entusiasmarse, no crean que usar el telescopio al límite de sus aumentos es conveniente, la mayoría de las veces se obtiene mayor nitidez con un ocular que sólo alcance las dos terceras partes del aumento límite de nuestro telescopio.

# SUS MONTURAS

## LAS MONTURAS

La montura del telescopio es de suma importancia ya que no sólo debe mantener al telescopio sino que debe darnos la facilidad de guiarlo al observar un astro, esto lo debe realizar con mucha suavidad y sin vibraciones que nos harían perder lo más importante de la observación, una montura mediocre puede hacernos perder todo el entusiasmo en las observaciones, además recordemos que observaremos algo que se encuentra muy lejano y la más mínima inestabilidad de la montura se multiplica enormemente en la imagen que estamos observando, ya verán que el lento guiar de nuestro planeta al apuntar algo con el telescopio nos hará desfilan los astros en el campo visual por lo que deberemos corregir continuamente la posición del tubo para seguir observando.

La montura Azimutal es la más fácil de hacer, como vemos en la figura 3 consta de dos ejes para poder efectuar un movimiento vertical y otro horizontal, para poder seguir un astro con esta montura debemos mover el telescopio en esos dos ejes, además está decirles que estos movimientos deben ser hechos con la mayor delicadeza posible. Para efectuar



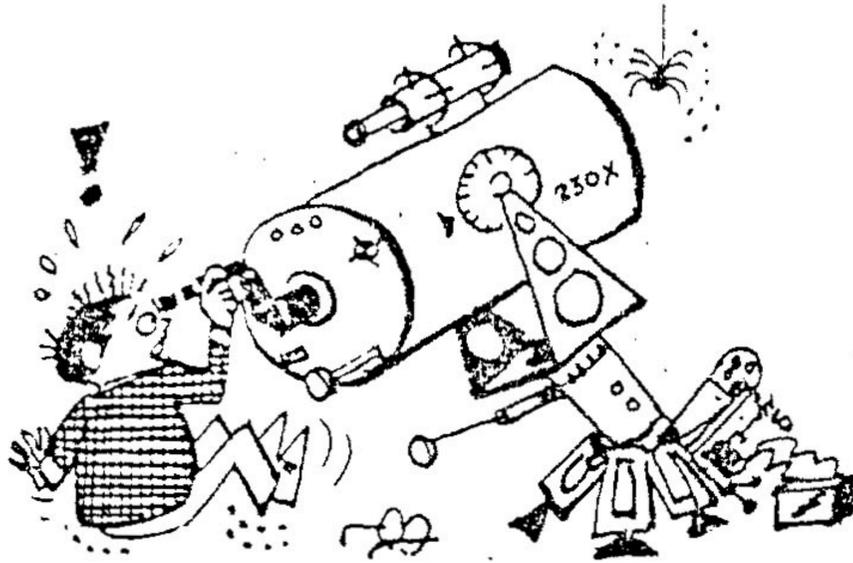
tuar esos movimientos algunos telescopios poseen mecanismos de engranajes de paso fino o mediante un hilo que se enrolla en un eje se consiguen esos movimientos.

La montura ecuatorial es la más indicada ya que se sigue al astro que observamos sólo con uno de sus ejes, el movimiento se hace para compensar el que efectúa nuestro planeta, al telescopio se moverá en sentido contrario, en la figura 3 la podemos ver, el eje polar se apuntará hacia el polo sur celeste y en el eje de declinación lo fijaremos en el as-

tro que observaremos, ahora sólo habrá que mover el telescopio sobre su eje de rotación para tener siempre en el campo del telescopio lo que estamos observando y al moverlo en ese eje compensaremos el movimiento de la tierra.

Una vez que adoptemos este tipo de montura veremos con cuanta facilidad se efectúan las observaciones. En algunos telescopios ese movimiento lo efectúa un motorcito sincrónico y esto es casi una necesidad si pensamos tomar fotos astronómicas.

# Las CONSTELACIONES y los NOMBRES de las ESTRELLAS



En páginas posteriores explicamos la forma de utilizar la carta celeste y buscar en ella la posición de las estrellas, galaxias, etc., habíamos dado un ejemplo y nos encontramos que la estrella más brillante de la Cruz del Sur tenía una designación que empezaba con una letra griega. Alfa y ahora veremos qué significa esa letra. No todas las estrellas poseen un nombre propio como las más brillantes. Arturo, Sirio, Beltelgeuse, etc., y si miramos una noche estrellada sería más que difícil ponerle un nombre propio a tantas estrellas, por lo que se llegó a una solución práctica, cada constelación está formada por varias estrellas pero si las observamos bien, unas son más brillantes que las otras y de acuerdo a ese aparente tamaño o brillo se las designa con las letras del alfabeto griego:

Y es así que al designar una estrella por su letra griega debemos agregar el genitivo latino de la constelación a que pertenece:  $\alpha$  (Alfa) Crux, o si la estrella sería la segunda en tamaño la designación sería:  $\beta$  (Beta) Crux y así designando la estrella por su brillo y

sabiendo a la constelación que pertenece es fácil buscarla, observen que en la carta celeste figura al lado de cada estrella una letra griega, además están dibujadas a distintos tamaños que representan sus magnitudes, observemos en la parte inferior que hay una serie de dibujitos que van del cero al cinco o seis, según sean las magnitudes de la carta que poseemos, la magnitud depende de la cantidad de luz que emite la estrella. Las más luminosas le corresponde la magnitud 0, a la siguiente le corresponde la magnitud 1, y la que le sigue en orden por tener menos brillo es de magnitud 2, cada uno de estos números significa que la estrella es 2 1/2 vez menos luminosa que la anterior.

A simple vista y en una noche límpida

$\alpha$ ALFA	$\nu$ NU
$\beta$ BETA	$\xi$ XI
$\gamma$ GAMMA	$\omicron$ OMICRON
$\delta$ DELTA	$\pi$ PI
$\epsilon$ EPSILON	$\rho$ RHO
$\zeta$ ZETA	$\sigma$ SIGMA
$\eta$ ETA	$\tau$ TAU
$\theta$ THETA	$\upsilon$ UPSILON
$\iota$ IOTA	$\phi$ PHI
$\kappa$ KAPPA	$\chi$ XI
$\lambda$ LAMBDA	$\psi$ PSI
$\mu$ MU	$\omega$ OMEGA

podemos ver estrellas de magnitud 5, y con un telescopio de 6" hasta la magnitud 13 pero no todas las noches el cielo presenta condiciones tan favorables, un buen par de prismáticos nos ayudará a ver estrellas hasta la magnitud 8. (El tamaño aparente de la estrella no varía vista a simple vista o con un poderoso telescopio ya

## SÍMBOLOS

### MAGNITUDES ESTELARES



ESTRELLA DOBLE .....

ESTRELLAS VARIABLES - VAR + VAR

NEBULOSA .....

NOVA +

CÚMULO ESTELAR .....

que la distancia a que se encuentra esa estrella no permite resolver su forma).

Los planetas varían en magnitud respecto a la posición que se encuentren entre la Tierra y el Sol.

La magnitud de los mismos aumenta cuando la Tierra está situada entre ellos y el Sol y sus superficies aparecen más luminosas. Júpiter aparecerá con una magnitud de -2.5 mientras que cuando deja esa posición favorable la magnitud baja a -1.4. Los planetas tienen estos cambios de magnitud debido a que su emisión de luz no es siempre igual.

La carta celeste nos muestra también otros signos que representan otros cuerpos celestes: cúmulos estelares, nebulosas, novae, etc., aunque aquí damos algunos de esos signos pueden sufrir ciertas variantes en las distintas cartas que posean.



# EL POLO CELESTE

Muchos chicos que se han hecho el telescopio tienen problemas para encontrar en el cielo los astros que desean ver por no saber orientarse, es entonces cuando tratan de ayudarse con una carta celeste pero al no saber leerla los problemas no se solucionan y es una verdadera lástima que poseyendo un instrumento muy bueno sólo se dediquen a observar la Luna y algunos planetas, esa es la causa que nos movió a publicar estos artículos relacionados con el cielo y la lectura de la carta celeste tan necesaria como un mapa para el explorador.

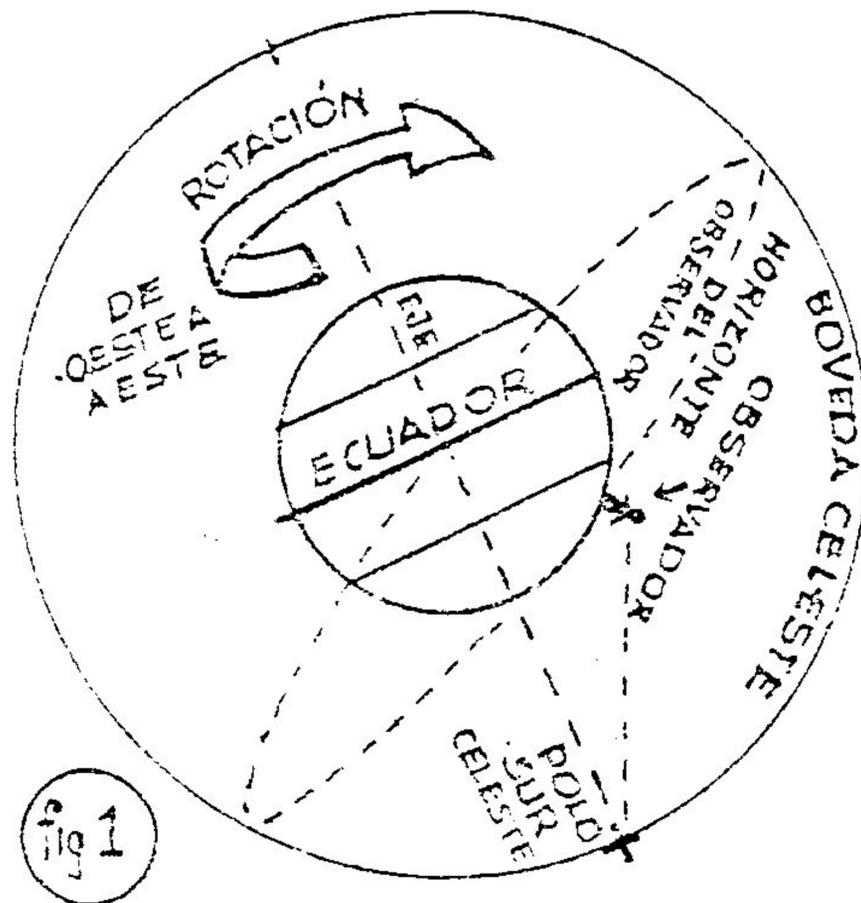


fig 1

## EL CIELO NOCTURNO

Todos hemos visto que muchos astros aparecen por el este y lentamente van desapareciendo por el oeste y como todos sabemos esto se debe al movimiento de rotación que tiene la tierra sobre su eje, por lo tanto el desfile de las estrellas de Este a Oeste es causado por la rotación terrestre.

Aunque las veinticuatro horas sería noche y los astros brillarían esas veinticuatro horas no podríamos ver toda la bóveda celeste desde nuestro punto de vista ya que un observador al Sud del Ecuador se le presentará un cielo algo distinto del observador del Norte del Ecuador, teóricamente sólo podría ver toda la bóveda celeste un observador que



estaría sobre la línea del Ecuador; la Fig. 1 nos muestra la Tierra y la bóveda celeste que la envuelve, observen el detalle que el horizonte permitirá ver astros hasta cierto punto según sea nuestra posición entre el Ecuador y uno de los Polos.

Si observamos esa marcha de los astros veremos que muchos son los que giran alrededor del Polo Sur Celeste como los cabalitos de una calesita, mientras los que están alejados de ese Polo aparecen y desaparecen ya que no los podemos ver dar la



vuelta completa (lo mismo sucede para los habitantes al norte del Ecuador con el Polo Norte Celeste que por lo que estamos explicando es invisible para nosotros como para ellos el Polo Sur Celeste con sus astros).

Si queremos hacer una comprobación interesante apuntamos una cámara que debe permanecer fija durante una exposición de tres horas hacia el Polo Sur Celeste (el Polo Sur Celeste lo ubicaremos prolongando cuatro veces el brazo mayor de la Cruz del Sur) la cámara no debe moverse en lo más mínimo durante todo el tiempo de la exposición y luego de revelada la placa observaremos en ella la estela dejada por las estrellas, esas estelas serán curvas que circularán alrededor del Polo Sur Celeste. Fig 2.



# LAS CONSTELACIONES

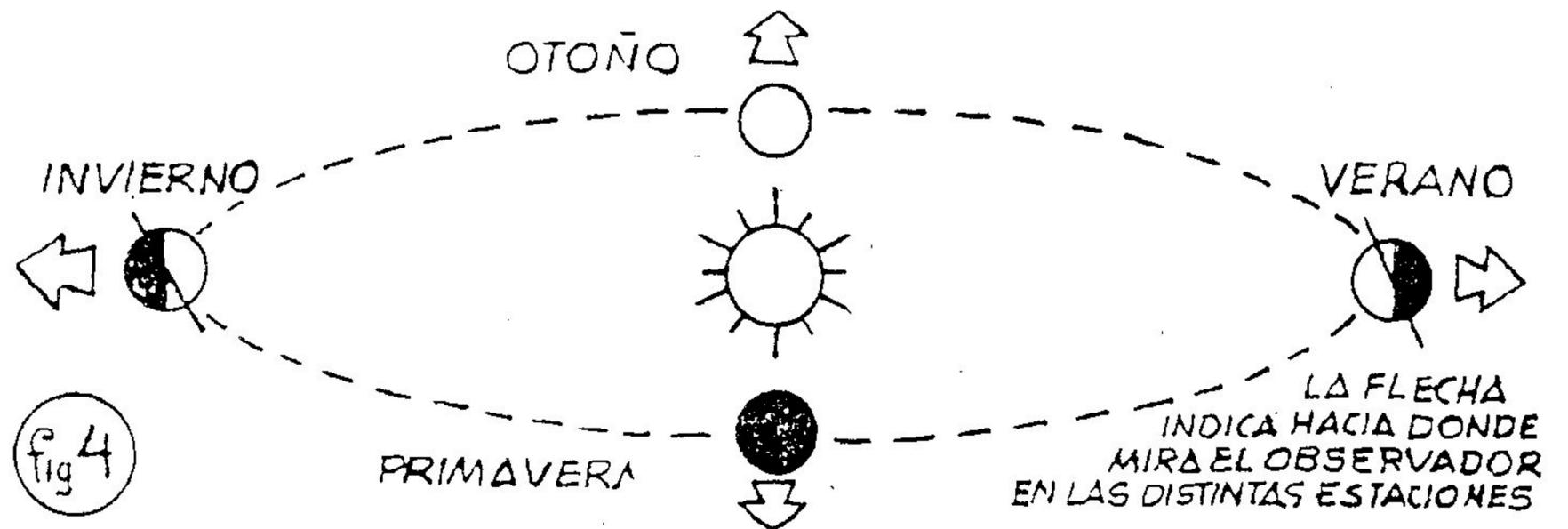
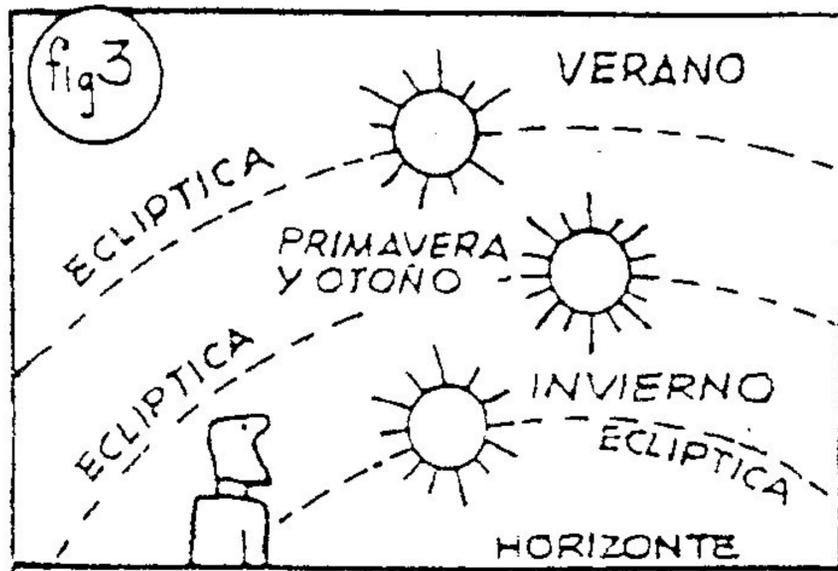
*Ya hemos visto como ubicar el polo celeste, aquí nos ocuparemos de como desde nuestra posición en la Tierra se nos presentan las constelaciones.*

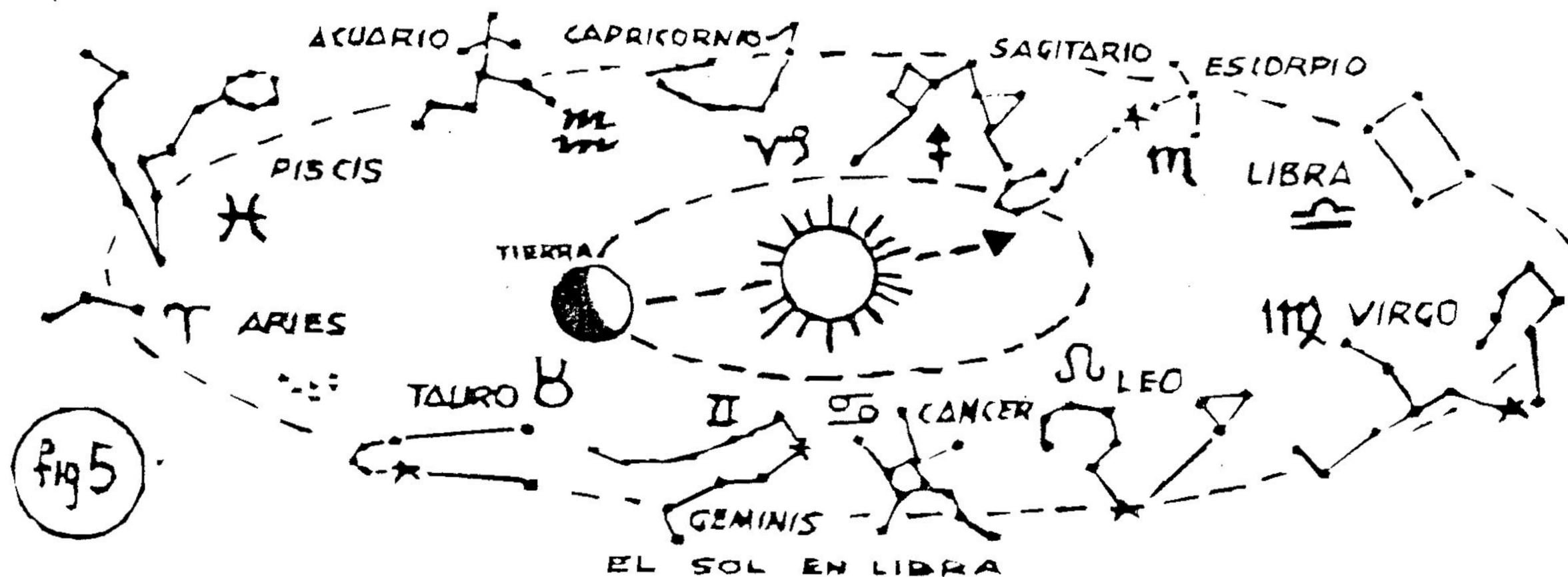
Otro efecto muy importante que debemos tener en cuenta es que nuestro planeta gira con su eje inclinado a  $23,5^\circ$  con respecto al plano de su órbita y eso hace aparecer según las estaciones del año a diferentes alturas a los astros Fig. 3 y por otro lado como sólo podemos hacer observaciones nocturnas y sólo vemos la mitad de la parte que podemos observar de la bóveda celeste, el cielo se nos presenta algo distinto según la tierra recorra su órbita Fig. 4

El dibujo 5 nos muestra el Sol, la Tierra y las constelaciones. Es muy interesante conocerlas ya que para localizar los planetas siempre se hace referencia a la constelación por la que están pasando.

El Sol también tiene un movimiento aparente respecto a esas constelaciones y cuando

pasado frente a una de ellas se dice que se "encuentra" en esa constelación como cuando lo hacen los planetas. El plano donde se produce ese movimiento del Sol respecto a las constelaciones se llama eclíptica y los planetas y nuestra Luna también siguen el plano de la eclíptica con pequeñas desviacio-





nes en su trayectoria de  $92^\circ$  a un lado o al otro del plano, la eclíptica cambia durante el año debido a la inclinación del eje terrestre y según las estaciones se nos presenta a distintas alturas respecto al horizonte.

A simple vista podemos ir reconociendo las distintas constelaciones guiándonos por un planisferio o una carta celeste. Si se usan prismáticos recomendamos que no posean mucho aumento, si no no podremos mantenerlo quieto cuando realicemos las observaciones (uno de 7 X 50 es el más indicado para este tipo de observaciones y para seguir satélites artificiales). Los que no posean prismáticos podrán reconocer las constelaciones a simple vista; recordemos que los que las "idearon" no los poseían y sin embargo

tuvieron imaginación para ver formada por esas estrellas figuras de animales y humanas, por lo que lo denominaron Zodíaco y es el camino que recorren los planetas en el plano de la eclíptica frente a ese fondo de constelaciones. La Fig. 5 nos muestra al Sol, a la Tierra, y las constelaciones y también el signo de cada una de ellas.

## LA CARTA CELESTE

Supongamos que poseemos una carta celeste y salimos a observar el cielo estrellado guiándonos por ella; la Fig. 6 nos muestra la forma más indicada para hacerlo. Observen que la carta se coloca contra el cielo para que concuerde la posición de los astros con

la de la carta, además es conveniente usar una pequeña linterna cubierta con un filtro (papel celofán rojo) para amortiguar la luz.

Aquí en el hemisferio Sur tenemos el gran punto de referencia de la Cruz del Sur que una vez ubicada nos servirá para encontrar el Polo Sur Celeste y colocar la carta de acuerdo a esas estrellas; luego buscaremos las estrellas más brillantes de las constelaciones y luego de localizarlas si sabemos que tal planeta se encuentra cruzando esa constelación será fácil dar con él y darles caza con el telescopio.

Muchos a esta altura estarán preguntando ¿para qué poseen esos números y rayas las cartas y como interpretarlas? Bien, esto se los dejaré para las próximas páginas.

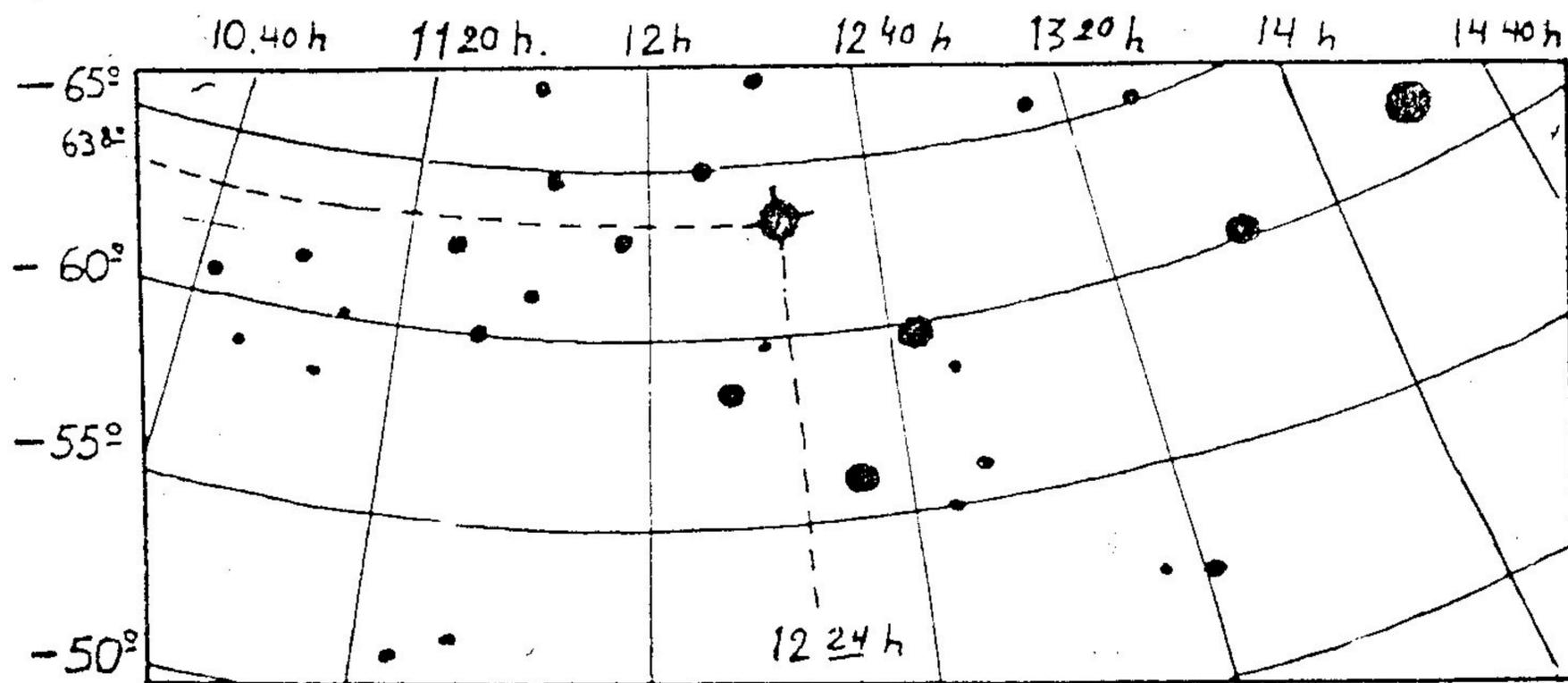


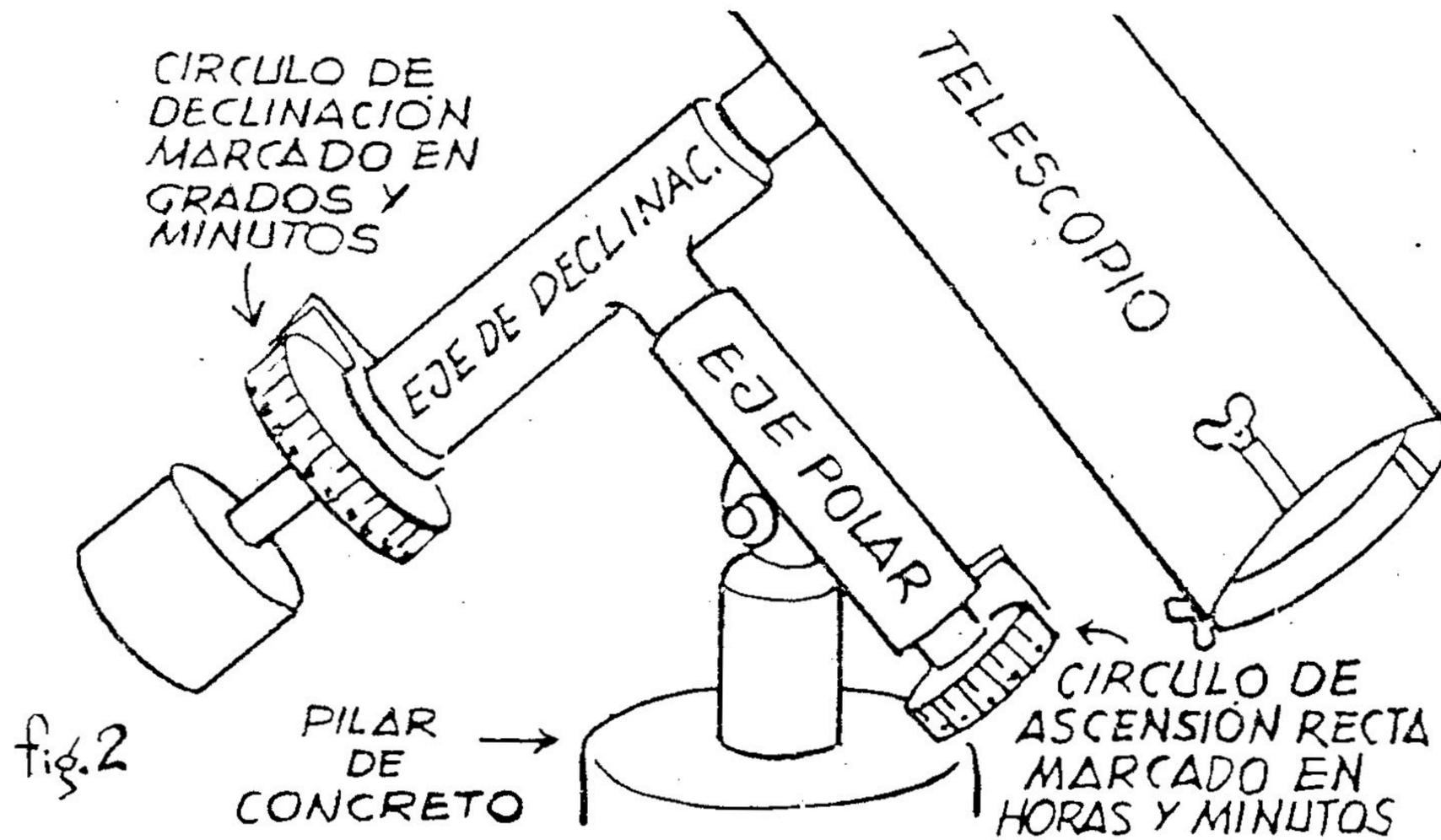
# COORDENADAS CELESTES

El número anterior terminamos nuestras explicaciones colocando las coordenadas de  $\alpha$  Cruz del Sur que son: ASCENSION RECTA (AR) 12h 24m y DECLINACION (Dec)  $-63.8^\circ$ , ahora veremos como encontrarla sobre la carta celeste. la Fig. 1 nos muestra la parte de la carta donde se encuentra esa estrella y observemos en la parte superior la AR que como dijimos en el número anterior se mide en horas y minutos, busquemos las 12 horas y 24 minutos luego bajemos y en la parte vertical de la carta vemos la Dec. en grados que en nuestro caso deben ser  $-63.8^\circ$  y ahí tenemos a Alfa de la Cruz del Sur, los que tengan carta celeste pueden entretenerse en buscar otros astros

que les servirá de práctica, imaginen que querramos ver una galaxia y no sabemos como encontrarla en el cielo, primero busquémosla en la carta, una vez localizada salgamos y con la misma carta colocada contra el cielo en la posición que indicamos en números anteriores y con la linterna iluminando con su luz difusa (con filtro rojizo) ya podemos localizarla fácilmente como un puntito que tal vez confundamos a simple vista como una estrella más, ahora apuntemos el telescopio hacia ella con un ocular de no mucho aumento, para que sea fácil darle "caza" y una vez en el centro del campo de nuestro telescopio sin moverlo y con mucho cuidado pongámosle un ocular

de más aumento y lo que parecía una estrella tomó forma de disco difuso en sus bordes, una galaxia, con sus millones de estrellas, tal vez con su séquito de planetas con extrañas formas de vida, insectos superinteligentes, plantas exóticas, paisajes de belleza jamás vistos en nuestro pequeñísimo planeta pero tan lleno de vida y de formas en su superficie como en la profundidad de los mares, además recordemos que estamos viendo la galaxia tal como era hace millones de años, ya que la luz que partió de ella tardó todo ese tiempo para llegar a la tierra, tal vez lo que aún hoy vemos ya ni exista, pero por muchos milenios seguirá la luz trayendo las imágenes del pasado, el telescopio despierta la imaginación ya que la ciencia actual deja mucho por explicar y sin exagerar podemos decir que sólo tiene explicación una millonésima parte de lo que se nos presenta ante nuestros ojos en el universo, la humanidad apenas si comenzó a recorrer el largo camino del saber y recién en estos últimos siglos ha dado los primeros pasos de un camino que se pierde en el infinito, seguramente el hombre desaparecerá del planeta sin haber dilucidado todos los enigmas del cosmos que ha medida que lo observamos con telescopios más potentes son más los interrogantes que encontramos, tal vez si nos visitaría algún ser de lugares donde la sabiduría es más profunda que en el planeta tierra nos podría aclarar lo que nuestra ciencia no puede responder pero mientras eso no suceda sigamos investi-





gando y aprovechemos todo el conocimiento que nos dejaron los hombres que como nosotros se asombraron y quisieron saber más de este universo enigmático y sin sentido ya que crea y destruye como si todas sus criaturas no valdrian nada, desde el insecto que lucha por su subsistencia hasta el hombre que no se conforma sólo con alimentarse y tiene hambre de saber más sobre todo lo que lo rodea.

La Fig. 2 nos mostrará como se apunta un telescopio con montura ecuatorial, observemos que la declinación la indicaremos en el

círculo del eje de declinación y lo fijaremos, en cambio la ascensión recta la indicaremos con el círculo de ascensión recta pero lo dejaremos libre para poder seguir con el eje polar el movimiento terrestre, les recuerdo que para utilizar un telescopio con montura ecuatorial y apuntarlo mediante los círculos de posición, éste debe estar montado sobre un pilar de cemento y muy bien regulado por lo que no está al alcance de la mayoría de los lectores de estas páginas, el próximo número seguiremos con estos interesantes temas de astronomía.

# LUPIN

LA REVISTA DE LAS  
COSITAS ÚTILES

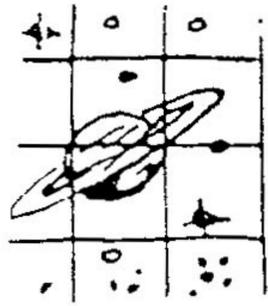


con las historietas más impactantes para todos los gustos, aventuras, ciencia ficción, aviación, inventos y todo lo que gusta a los chicos y también a grandes, además..

- \* ELECTRÓNICA
- \* AEROMODELISMO
- \* COMPUTACIÓN
- \* BARRILETES
- \* ASTRONOMIA
- \* consejos prácticos



**nunca queda una revista  
Lupin huérfana de lectores  
¡ADOPTALA!**

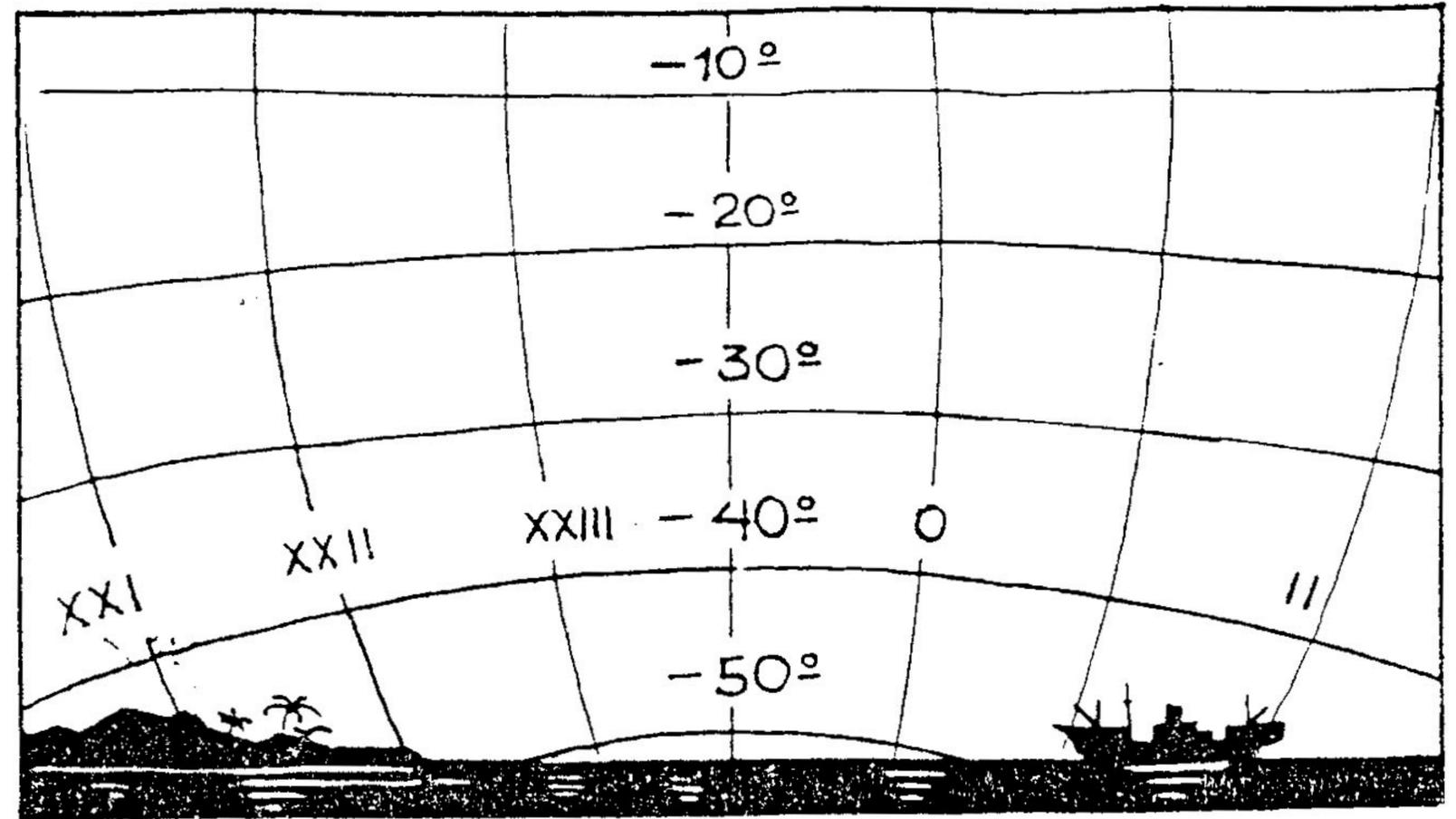


# LA CARTA CELESTE

## ASCENSION RECTA Y DECLINACION

El numero anterior habiamos llegado hasta la carta celeste y nos encontrabamos que sobre las estrellas, galaxias y cúmulos estelares se extendia una red de líneas que en los bordes de la carta terminaban en indicaciones horarias y otras en grados y minutos, si prestamos un poco de atención a las explicaciones siguientes veremos que es más fácil de lo que parecía interpretar todas esas líneas y saber como guiarnos por ellas para encontrar los astros que querramos ver a través del telescopio.

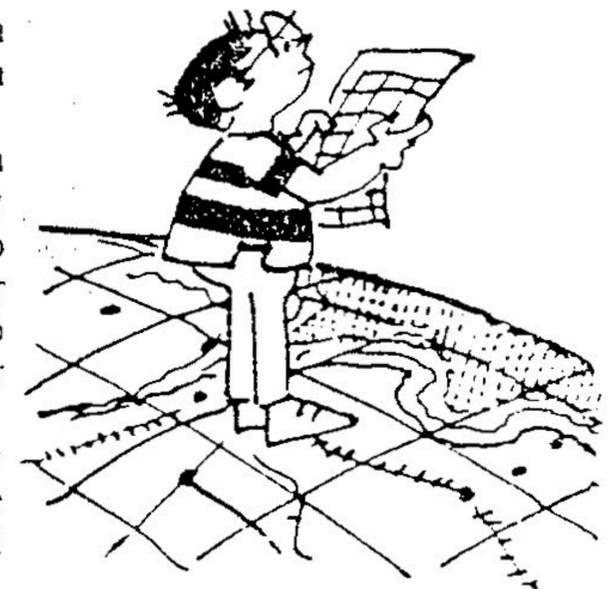
En la escuela aprendimos a interpretar los mapas geográficos y recordamos que también los cruzaban una red de líneas que correspondían a los paralelos que eran las líneas que iban paralelas al ecuador y los meridianos que eran las líneas que iban de polo a polo o en mapas que sólo mostraban partes de un continente los meridianos eran las líneas verticales y los paralelos las horizontales, en la carta celeste vemos también esas líneas pero aquí se designan diferentes, Fig. 1 las distancias desde el ecuador celeste se designan DECLINACION y las que en esa figura tienen los números horarios se designan como ASCENSION RECTA y como podemos ver corresponden en un mapa geográfico a los paralelos y meridianos por lo que si siguiendo esas coordenadas podíamos encontrar en un mapa la posición de cualquier punto terrestre sabiendo la latitud y la longitud también podremos encontrar en la carta celeste el astro que buscamos sabiendo la declina-

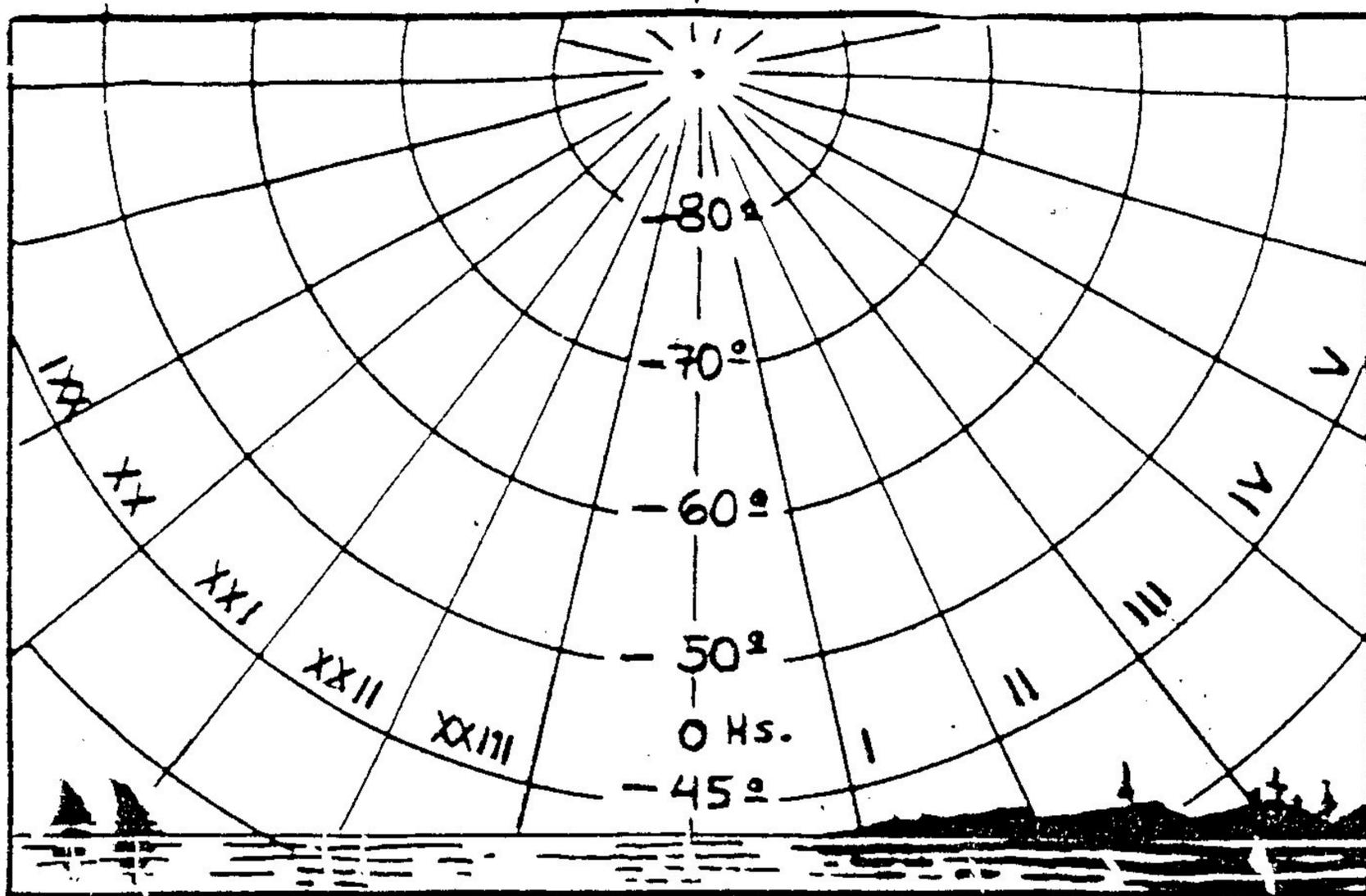


ción y la ascensión recta del mismo, la Fig. 2 nos muestra esas mismas líneas como se representan cuando incluyen el polo celeste, observen que las líneas horizontales aquí son curvas pero si recordamos también, en los mapas-mundis teníamos líneas curvas cuando los meridianos llegaban de polo a polo por lo que no tendremos ningún problema en interpretarlas.

Para finalizar les diré que la declinación (distancia desde el ecuador celeste) se mide en grados y minutos, si es declinación Sur lo acompaña el signo (-) y si es Norte lo acompaña el signo (+) para ser más claro una declinación con el signo negativo significa que hay que buscarla tantos grados al Sur del ecuador celeste.

La ascensión recta se mide en horas y minutos y para más exactitud hasta en segundos, partiendo de un meridiano que pasa entre los polos celestes y el





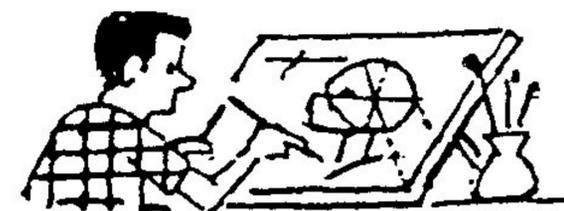
punto que el Sol atraviesa el ecuador celeste. en Marzo de cada año que indica el equinoccio de Primavera para el hemisferio Norte y el de Otoño para nosotros.

El próximo número daré un ejemplo práctico de como encontrar una estrella sabiendo solamente su (AR) ascensión recta y su (Dec) declinación que están designadas en los catálogos estelares y que tanto nos preocupaban cuando no sabiamos que significaban esas letras y números al lado del nombre de la estrella.

∞ CRUZ DEL SUR (AR 12h 24m)(Dec - 63,8°)

## LOS SUPLES DE REVISTA LUPIN

### "VOS TAMBIÉN PODÉS DIBUJAR"



En muchas profesiones el dibujo es una ayuda importante.

\*\*\*

Si en tus estudios estás flojo en dibujo, con este cuademillo adelantaras de 3 a 5 puntos y vos mismo quedarás asombrado.

\*\*\*

Hoy se puede decir que el dibujo es "un idioma universal" ya que te podrás hacer entender haciendo un simple dibujito.

\*\*\*

Sabiendo dibujar te divertirás con un lápiz tanto como un músico se divierte ejecutando su instrumento. Te resultará más importante de lo que te imaginas saber dibujar.

# MINICARTA CELESTE del CIELO AUSTRAL



(1ra. parte)

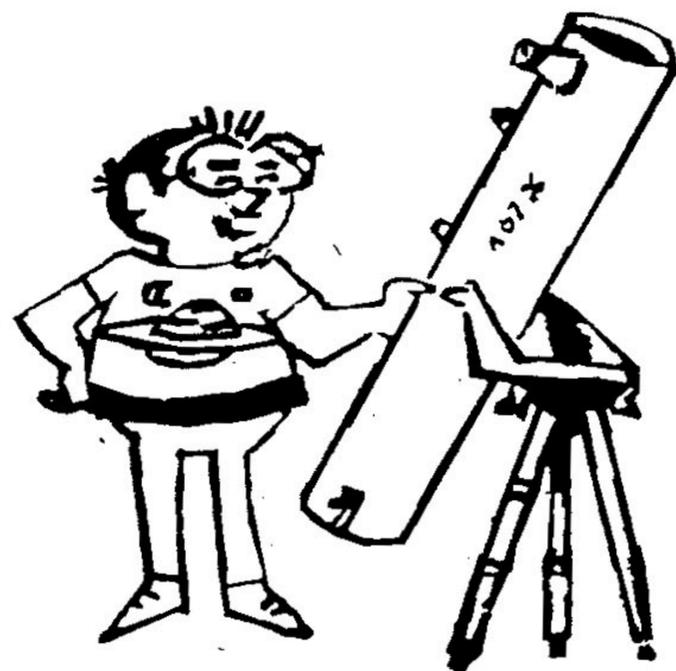
En estas páginas y en las próximas te damos un planito del cielo austral para que te vayas familiarizando con la posición de las constelaciones y las estrellas más importantes, en este mapa hemos tratado de simplificar lo más posible y sólo mostramos estrellas hasta la 4ta. magnitud, cuando ya te sea fácil localizar estas constelaciones podrás guiarte por una verdadera carta celeste.

Para tener el mapita completo sólo deberás pegar éste con el del próximo número y luego los dos sobre una cartulina, para localizar las constelaciones te guiarás por la Cruz del Sur.

Te recuerdo una vez más que lo que vemos en el cielo son estrellas cuya luz viajando a 300.000 kilómetros por segundo, tarda en llegar a la Tierra

en algunos casos, años y siglos, por lo que estamos viendo el pasado y no el presente, hasta la luz de nuestro Sol tarda ocho minutos en llegar desde él ya que se encuentra a "sólo" 150.000.000 de kilómetros de nosotros.

Como en muchas cartas encontrarás los nombres en Latín, también te doy la traducción de ellos, pero te aclaro que en el caso de las constelaciones muchas veces el nombre no quiere decir que represente exactamente esa figura... parece que los que las designaron tenían más imaginación que nosotros, tal vez eran más imaginativos porque no tenían televisión que nos da todo servido con lo que nos deja poco por imaginar y nos atrofia, sin embargo en algunas constelaciones podrás notar la figura bastante definida.

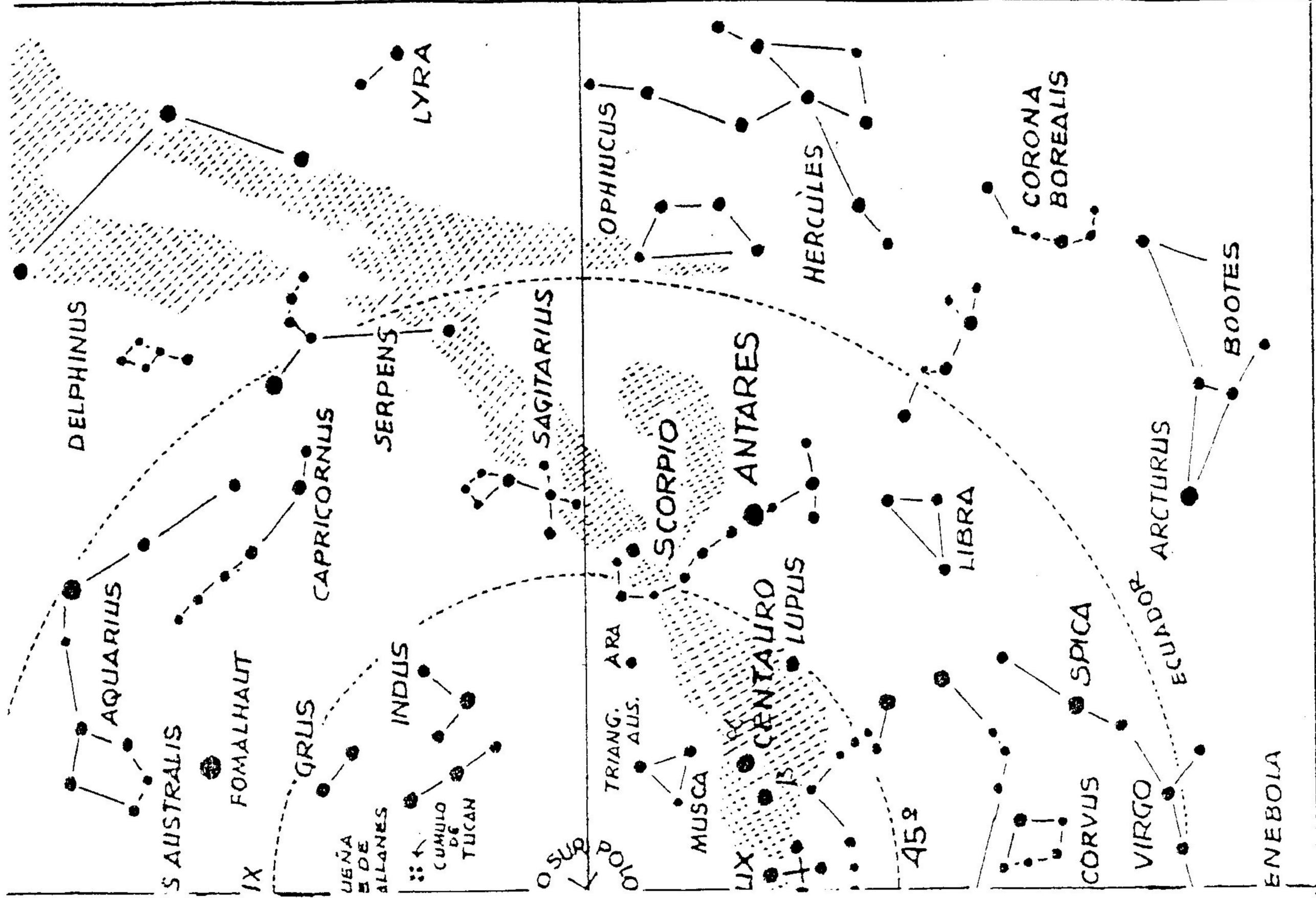


AQUARIUM  
 AQUILA  
 ARA  
 ARIES  
 AURIGA  
 BOOTES  
 CANCER  
 CANES VENATICI  
 CANIS MAJOR  
 CANIS MINOR  
 CAPRICORNUS  
 CARINA  
 CASSIOPEIA  
 CEPHEUS  
 CENTAURUS  
 CETUS  
 COLUMBA  
 CORONA BOREALIS

ACUARIO  
 AGUILA  
 ALTAR  
 CARNERO  
 COCHERO  
 BOYERO  
 CANGREJO  
 PERROS DE CAZA  
 CAN MAYOR  
 CAN MENOR  
 CAPRICORNIO  
 QUILLA  
 CASIOPEA  
 CEFEO  
 CENTAURO  
 BALLENA  
 PALOMA  
 CORONA BOREAL

CORVUS  
 CRATER  
 CRUX  
 CYGNUS  
 DELPHINUS  
 DORADO  
 DRACO  
 ERIDANUS  
 FORNAX  
 GEMINI  
 GRUS  
 HYDRA  
 HYDRUS  
 INDUS  
 LEO  
 LEPUS  
 LIBRA  
 LUPUS  
 LYRA  
 MUSCA  
 OPHIUCHUS  
 ORION  
 PEGASUS  
 PERSEUS  
 PHOENIX  
 PISCIS  
 PISCIS AUST.  
 PUPPIS  
 SAGITARIUS  
 SCORPIO  
 SERPENS  
 TAURUS  
 TRIANGULUM  
 TRIAG AUSTRALIS  
 TUCANA  
 URSA MAJOR  
 VIRGO

CUERVO  
 COPA  
 CRUZ DEL SUR  
 CISNE  
 DELFIN  
 DORADA  
 DRAGON  
 ERIDANO  
 HORNILLO QUIMICO  
 GEMELOS  
 CRULLA  
 HIDRA  
 HIDRA MACHO  
 INDIO  
 LEON  
 LIEBRE  
 BALANZA  
 LOBO  
 LIRA  
 MOSCA  
 SERPENTARIO  
 ORION  
 PEGASO  
 PERSEO  
 FENIX  
 PECES  
 PEZ DEL SUR  
 TIMON  
 SAGITARIO  
 ESCORPION  
 SERPIENTE  
 TORO  
 TRIANGULO  
 TRIANGULO DEL SUR  
 TUCAN  
 OSA MAYOR  
 VIRGEN



# MINICARTA CELESTE del CIELO AUSTRAL

Como te habfa prometido aquí te doy la segunda parte del mapa que pegarás al anterior y con él tendrás todo el cielo sur pero no creas que todo lo que figura en estos dibujos podrás verlo en conjunto, recordá lo que expliqué en números anteriores.

Como la Tierra recorre su órbita siempre queda algo fuera de nuestra vista, escondido detrás del horizonte, por lo que para ver todo el hemisferio sur debemos hacer observaciones durante todo el año.

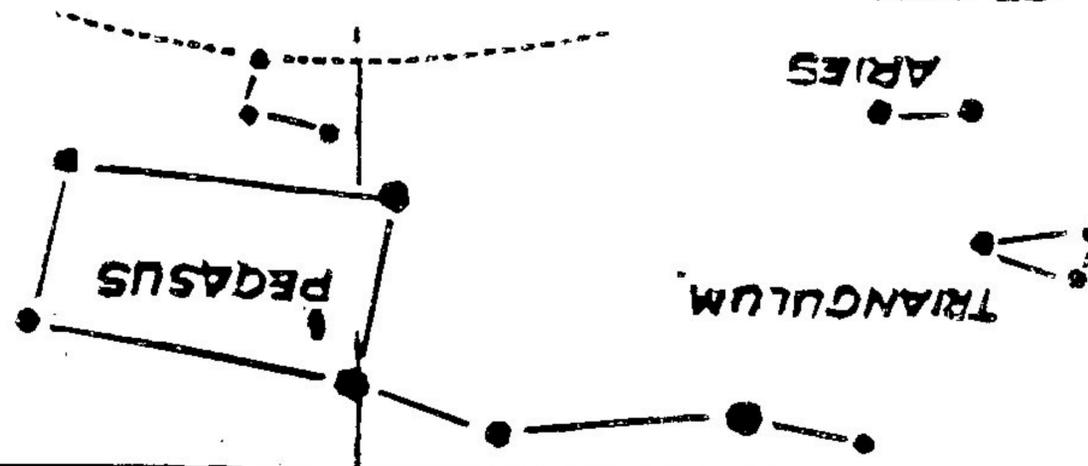
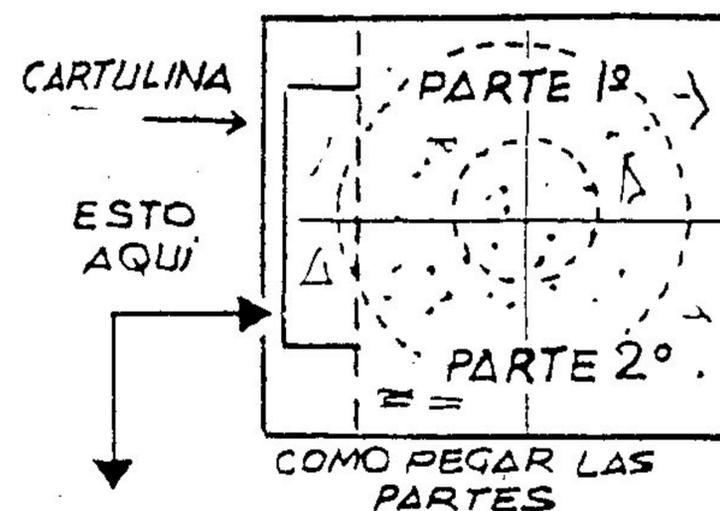
Para colocar el mapa en posición mirá como lo tengo yo contra el cielo y la posición se la darás guiándote por la Cruz del Sur. El brazo más largo lo prolongarás cuatro veces y ese será el Polo Sur Celeste, si ya conocés las estrellas podés prolongarlo hacia el lado de Achernar en la constelación del Eridano, en este caso el Polo Sur Celeste estará en la mitad de la Cruz Del Sur y Echenar, pero unos grados hacia la derecha, yo no tengo problema en colocar el mapa guiándome por la Cruz del Sur y coloco la dibujada en la misma forma que se encuentra la verdadera, lo demás queda en la misma posición que aparece en el cielo.

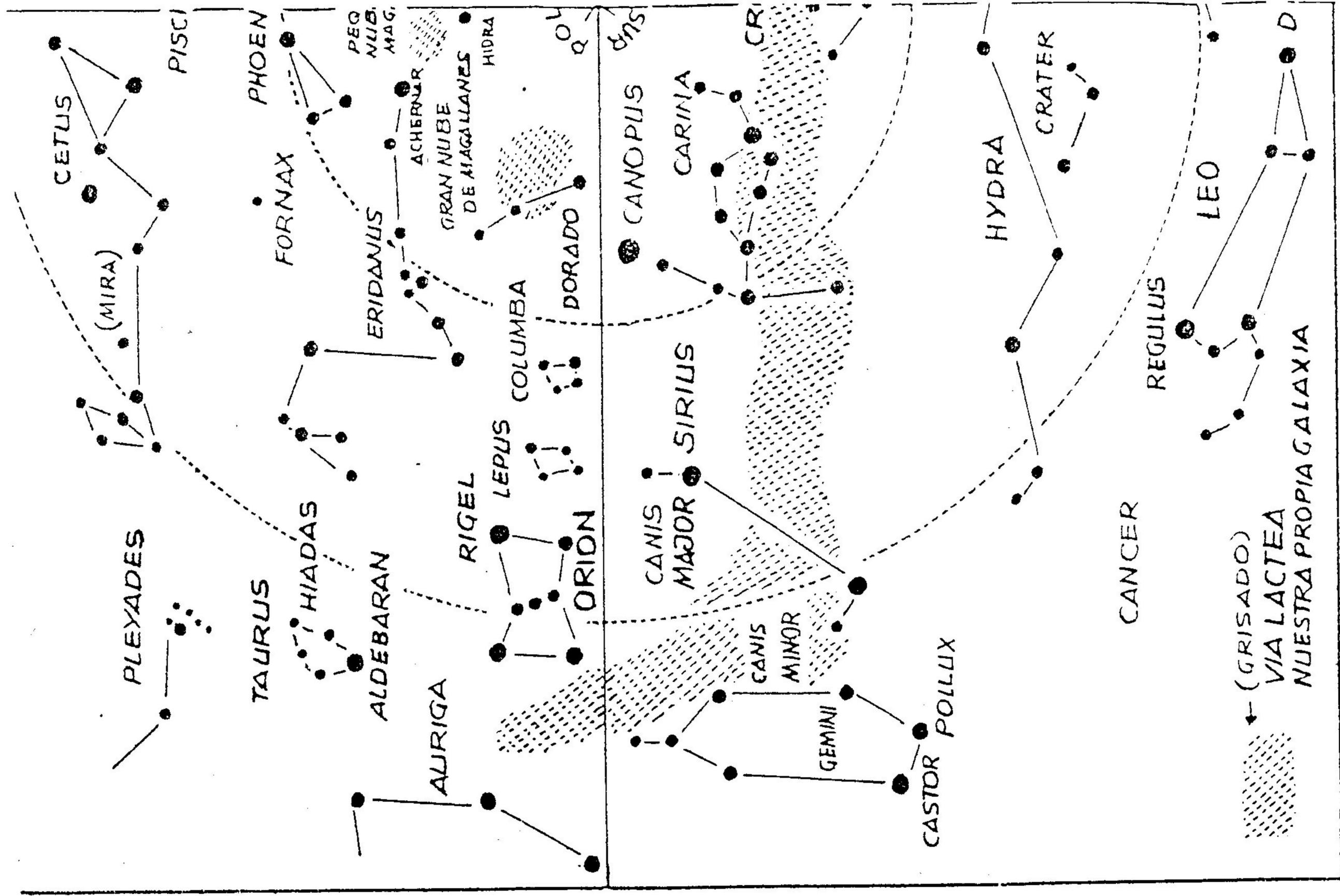
Cuando te sea fácil localizar las constelaciones con

*Pegar como indica el dibujo. También si no desean recorrer las páginas de este suplemento, saquen fotocopias de las cartas celestes.*



este mapa podés pasar a guiarte por una carta verdadera que también te indicará la eclíptica que es la línea imaginaria que sigue nuestro Sol, Luna y los planetas. Para finalizar te repito que la luz de muchas estrellas que observás con tu telescopio partió de ellas antes que la humanidad apareciera sobre el planeta Tierra y recuerda que la velocidad de la luz es de aproximadamente 300.000 kilómetros por segundo... siempre estamos observando el pasado del universo.



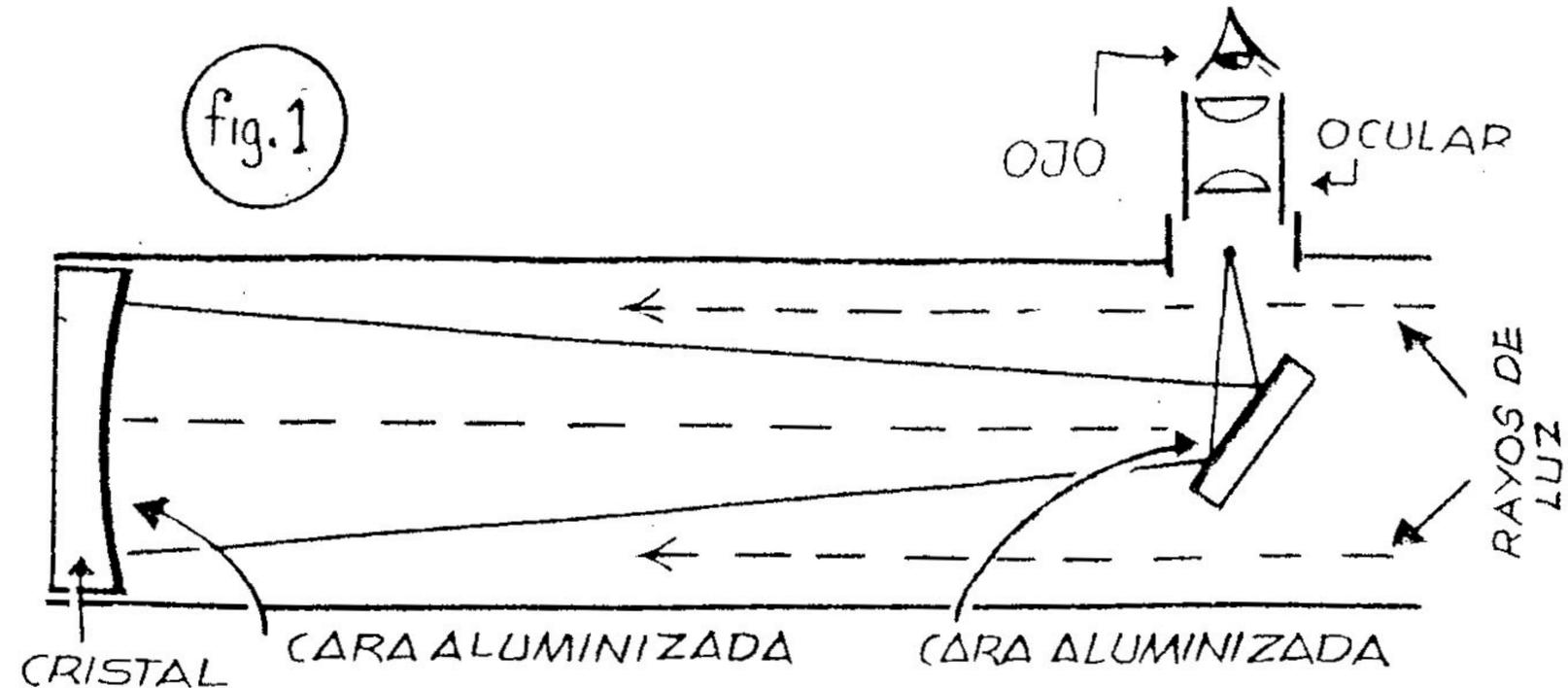


# TELESCOPIO

## con dos tipos de portaocular para observaciones celestes y terrestres

Hace tiempo la revista publicó un telescopio de 3" como así también uno de 6" de los que aún se pueden conseguir planos y explicaciones en la redacción, aquí les damos otro tipo de telescopio de 3" que posee dos modificaciones respecto al anterior, en este el tubo puede rotar para colocar el ocular en cualquier posición ya que se apoya en una cuna y se fija con dos correas, la otra modificación es ideal para este tipo de aparato de no muchos aumentos y que como sabemos se utilizará no sólo para observaciones astronómicas sino también terrestres, en este tanto el espejo secundario como el ocular corren hacia arriba o abajo para el enfoque como para el cambio de la posición del plano focal, cuando se pasa de observar un objeto terrestre a uno celeste con este tipo de enfoque no se necesita modificar la posición del espejo primario, en realidad un ocular enfocado con este sistema brinda ventajas que sólo son comparables a un ocular con cremallera, con el agregado que en este caso también sirve para ajustar el ocular a distintas distancias de enfoque que va mucho más allá de lo que alcanza uno de cremallera; en los dibujos se puede observar el ocular que junto con el espejo secundario se deslizan por medio de un tornillo sin fin para enfocar a cualquier objeto ya sea terrestre o celeste.

Para los que no estén al corriente de como funciona un telescopio reflector el dibujo 1 les muestra un corte del tubo con



sus distintos elementos, el espejo principal o primario se coloca en el fondo del tubo con su parte aluminizada hacia arriba, en los telescopios el espejo no se usa a través del vidrio como en un espejo común sino directamente sobre su parte espejada, la imagen se refleja hacia el segundo espejo que está justo en el centro del tubo en la parte superior para desviar los rayos hacia el frente del ocular, la distancia focal del espejo primario es de 90 cm y como vemos en la figura 2 esta se mide desde el centro del espejo hasta el frente del ocular pasando por el centro del espejito secundario cuya parte es-

pejada (aluminizada) enfrenta a la parte espejada del primario. Los que posean espejos de más o menos esta distancia focal deberán modificar el largo del tubo de acuerdo a esas medidas yo aquí les presento todas las medidas para un espejo de 7 1/2 cm de diámetro y una distancia focal de 90 cm que es el que pueden conseguir más fácil.

El tubo puede ser el que se usa de chimenea para calefones y su diámetro es de 10 cm pero es justo lo que necesita un espejo de 7 1/2 cm (3") el largo del tubo puede ser de 95 cm a 1 mt., los que consigan un tubo de cartón duro también

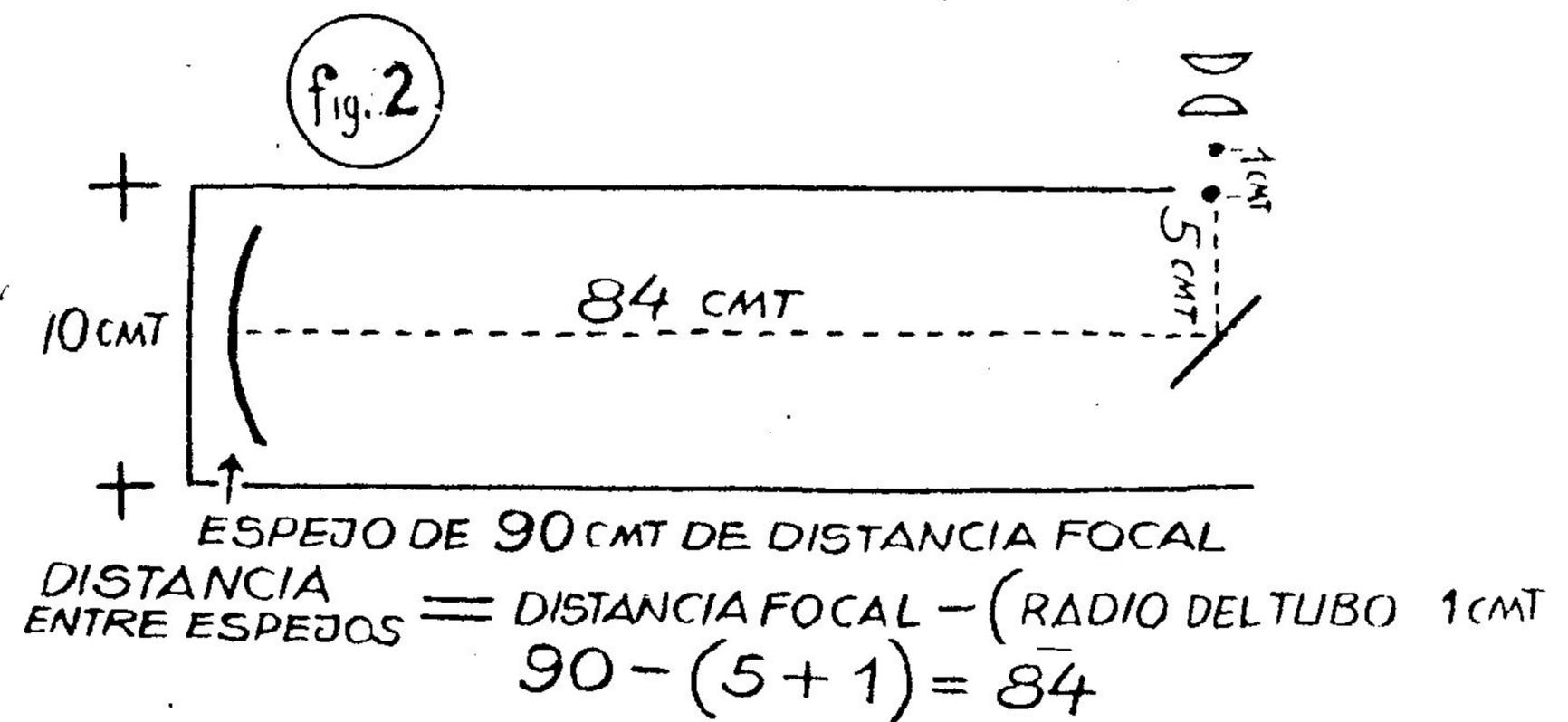
pueden utilizarlo como así también un tubo de plástico, tanto en este como en el de cartón la parte del ocular con sus guías habrá que pegarlas en vez de atornillarlas como en el de metal.

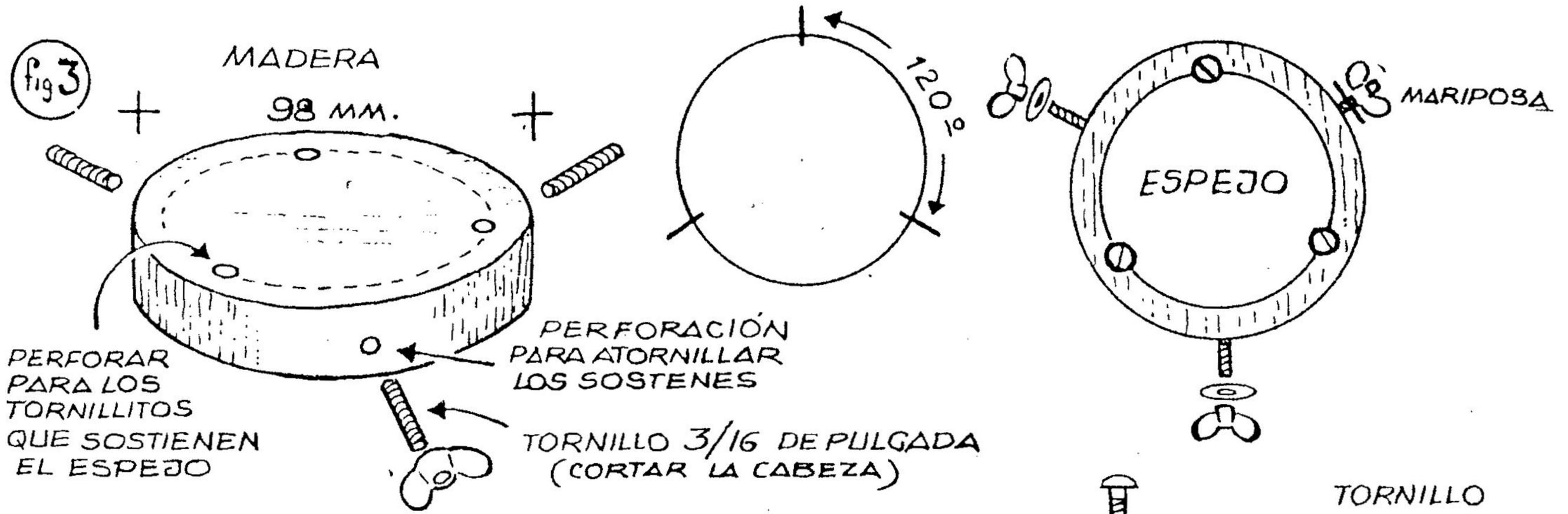
La figura 3 nos muestra como va montado el espejo primario en un disco de madera gruesa y debe ser apenas unos milímetros más chico que el interior del tubo, observen que el disco se mantiene en posición mediante tres tornillos con tuercas mariposas que le permite en el ajuste final enfocar a la imagen justo frente al ocular, el espejo se monta en el centro del disco apoyado en un redondel de esponja de plástico y se mantiene con tres tornillos con arandelas de goma las cabezas de estos tornillos deben pintarse de negro mate para que no reflejen la luz, lo mismo el borde del disco de madera donde no lo cubre el espejo, observen que en la figura 4 se ve una de las tres ranuras que deben hacerse en la parte inferior del tubo para retener el disco de madera con el espejo por medio de los tres tornillos con tuercas mariposas, la figura 4 también nos muestra el tubo con sus cortes para hacerle las aletas donde se fijarán las guías de madera para que se deslice el ocular y el espejo secundario, la figura 5 nos muestra al portaocular con sus guías y el eje roscado que gira dentro de dos tuercas que se sueldan en la chapa o simplemente se embuten en la madera sin que puedan girar y se retienen con la chapa, observen que en el extremo del eje roscado le fijaremos una perilla para poderlo girar con comodidad para efectuar los enfoques, la madera que sirve de porta ocular también mantiene por la parte interior al espejito secundario que una vez montada

la pieza completa este espejo secundario, debe quedar justo en el centro del diámetro del interior del tubo y justo en el centro de la perforación que mantendrá el ocular, esta perforación puede hacerse un poco más amplia y forrarla de terciopelo para permitir una suave retención del ocular aunque en este sistema basta retenerlo simplemente ya que el enfoque se realiza con el movimiento que se consigue al rotar la perilla que está fija en el extremo del eje roscado, observen que la plancha de fórmica donde se fija el portaocular va redondeada en sus bordes para que se deslice en las guías de los dos bloques de madera, toda esta pieza debe deslizarse con suavidad y no presentar juego ya que si así lo hace desenfoca al espejo secundario en alguna parte de su recorrido, en esos dibujos vemos como va montado este con dos chapas y retiene al espejo secundario

mediante un tornillito, al espejo se le har agregado dos tiritas de goma para retenerlo con más seguridad:

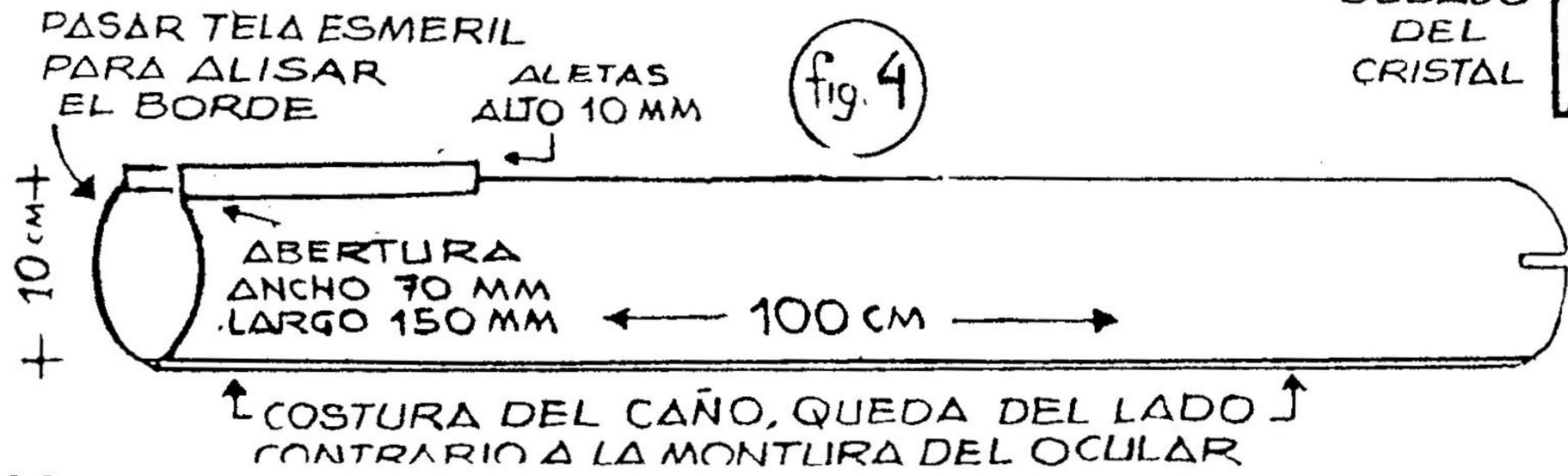
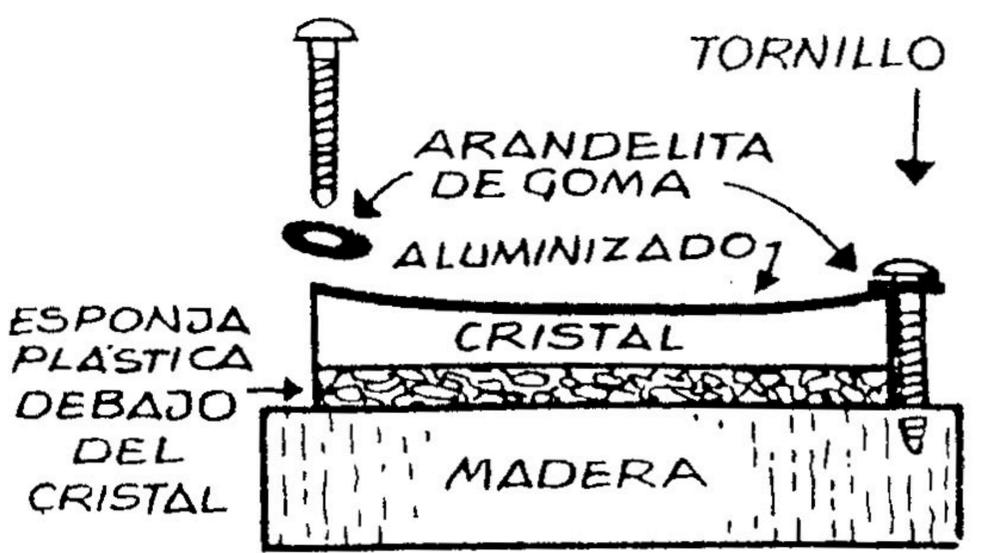
La figura 6 nos muestra la cuna donde apoyará el tubo, en la parte inferior lleva una madera gruesa que encaja en la horquilla que gira en el trípode, el tubo se mantiene en posición mediante dos bandas de goma que podemos hacerlas dobles según la cámara sea de auto o camión de donde la hemos cortado, si es delgada la goma la haremos doble y si es gruesa simple, como ven se toman con dos argollas y no necesita demasiada presión para retener al tubo, con este sistema podemos colocar el ocular en cualquier posición, la figura 7 nos muestra que con el ocular hacia arriba y dando la espalda a lo que deseamos ver podemos observar objetos terrestres en su posición normal, cabeza arriba ya que en los telescopios la imagen se ve invertida (es-





to no molesta cuando efectuamos obser-  
vaciones celestes donde el arriba y abajo  
no existen).  
La figura 8 nos muestra como hacer un  
trípode robusto y encadenado para el  
telescopio, las tres patas que pueden ser

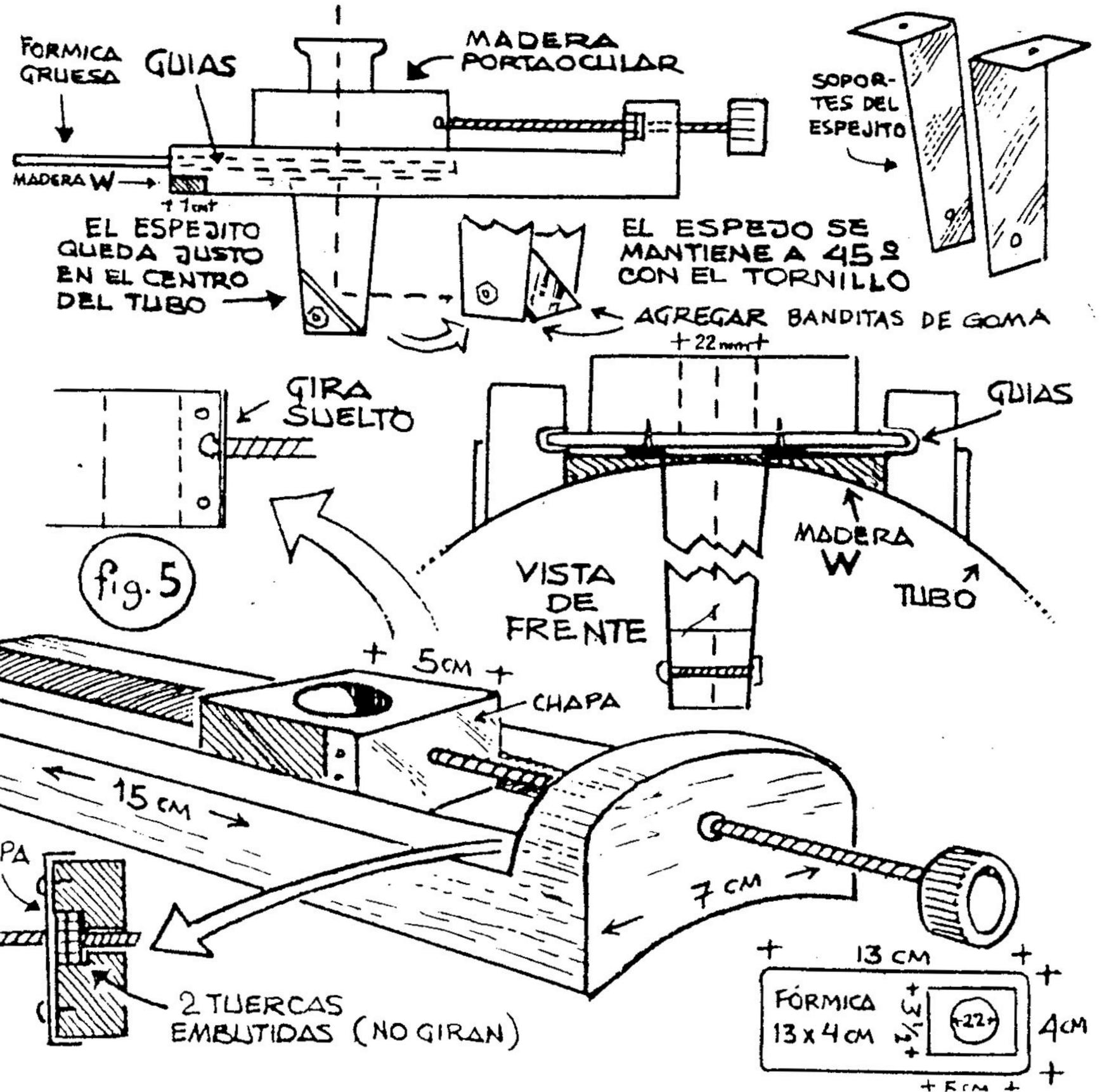
rebatibles o fijas se unen en una madera  
superior donde gira mediante un tornillo  
la horquilla donde descansa la cuna, el  
movimiento de esta debe ser frenado con  
arandelas de cuero para que su desli-  
zamiento no vaya más allá de lo que



← RANURAS  
TRES A 120°  
5 MM X 40 MM LARGO  
PARA MONTAR LA  
MADERA CON EL  
ESPEJO

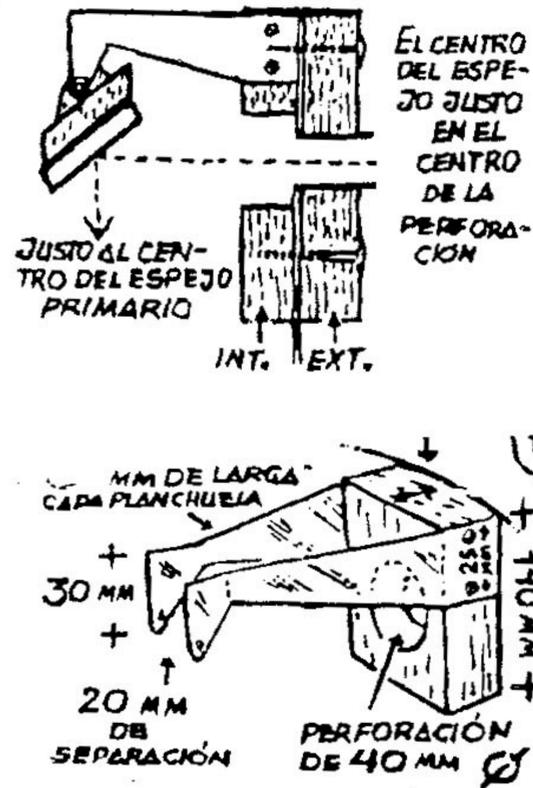
deseamos al apuntar el telescopio, si lo hacemos de patas rebatibles como muestra el dibujo las fijaremos con tornillos con tuercas mariposas.

La figura 9 nos muestra un buscador simple, se trata de colocarle a una varilla de madera dos chapas perforadas la que va junto al ojo tendrá una perforación de 3 mm y la otra de 12 mm, fijemos sólo un tornillo de esta varilla y luego de colimar los espejos procedamos a apuntar algo lejano que debemos verlo justo en el centro del campo que abarque el ocular y justo en el centro de la perforación más amplia del buscador, ahora marquemos a través del agujero del segundo tornillo donde debemos hacer la perforación para colocarlo y ya podemos fijar el buscador que nos indicará justo en su centro de mira lo que enfoca el telescopio.



LA MADERA O PLACA DE FORMICA QUE CORRE EN LAS GUIAS ESTA UNIDA AL PORTAOCLULAR Y A LAS 2 CHAPAS QUE MANTIENEN AL ESPEJO SECUNDARIO JUSTO EN EL CENTRO DEL TUBO (ESTO ÚLTIMO DEBE CALCULARSE SEGÚN EL TUBO QUE SE CONSIGA)

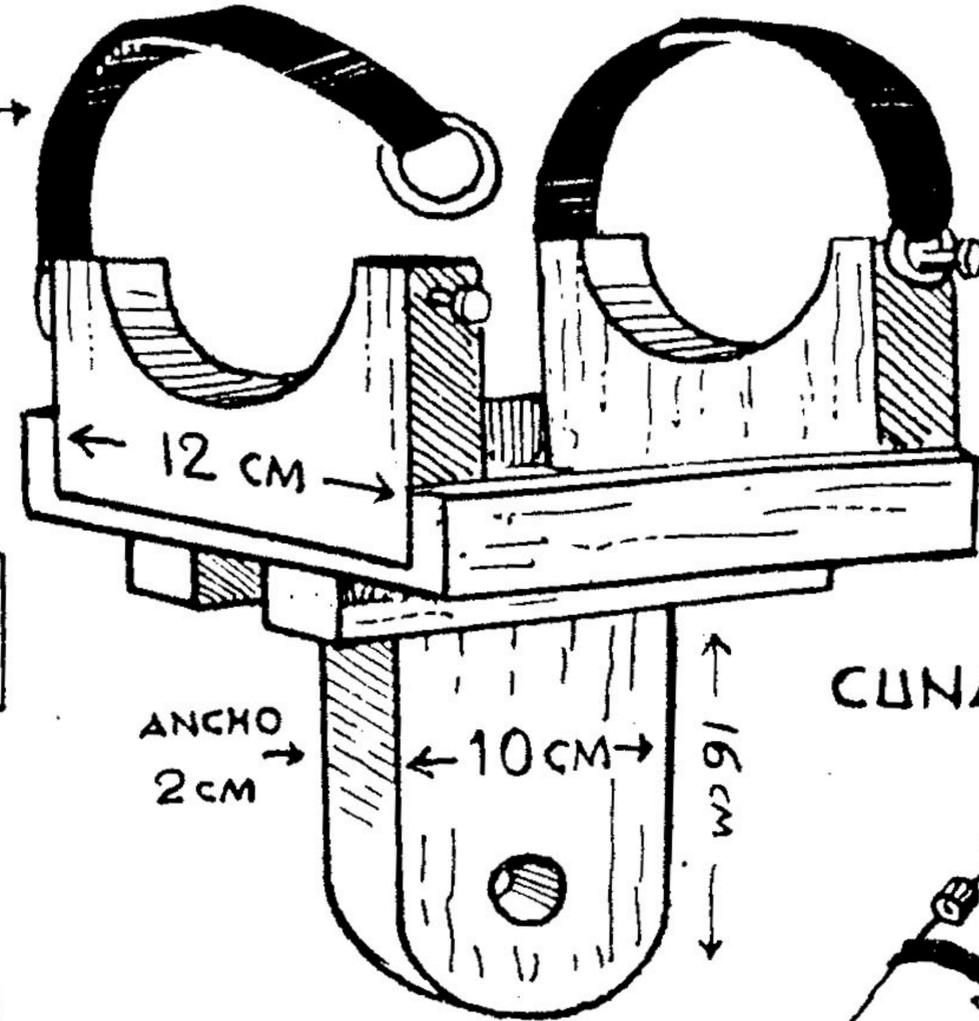
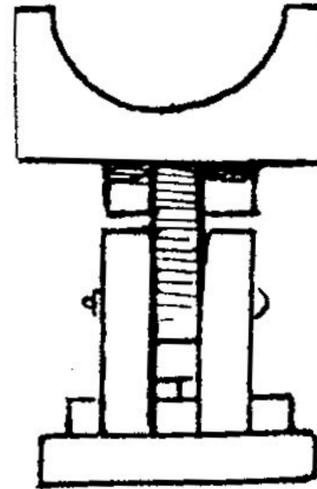
## PORTAOCULAR Y PORTA ESPEJITO SECUNDARIO



Los que no quieran hacer el portaocular corredizo, aunque es muy muy práctico, ya que podemos pasar rapidamente de obsevaciones astronómicas a terrestres y además regular el enfoque, aqui les doy una idea para hacer un portaocular fijo, que es mucho más fácil.

BANDAS DE GOMA SUJETAN EL TUBO A LA CUNA

VISTA DE FRENTE



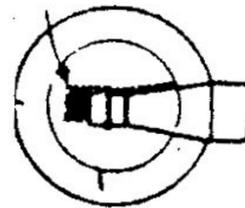
f. 6

9 CM

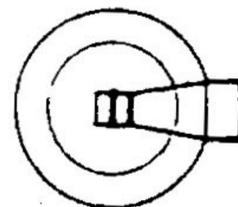
CUNA

COLIMADO ↓

ESPEJO SECUNDARIO REFLEJADO EN EL PRIMARIO



MAL



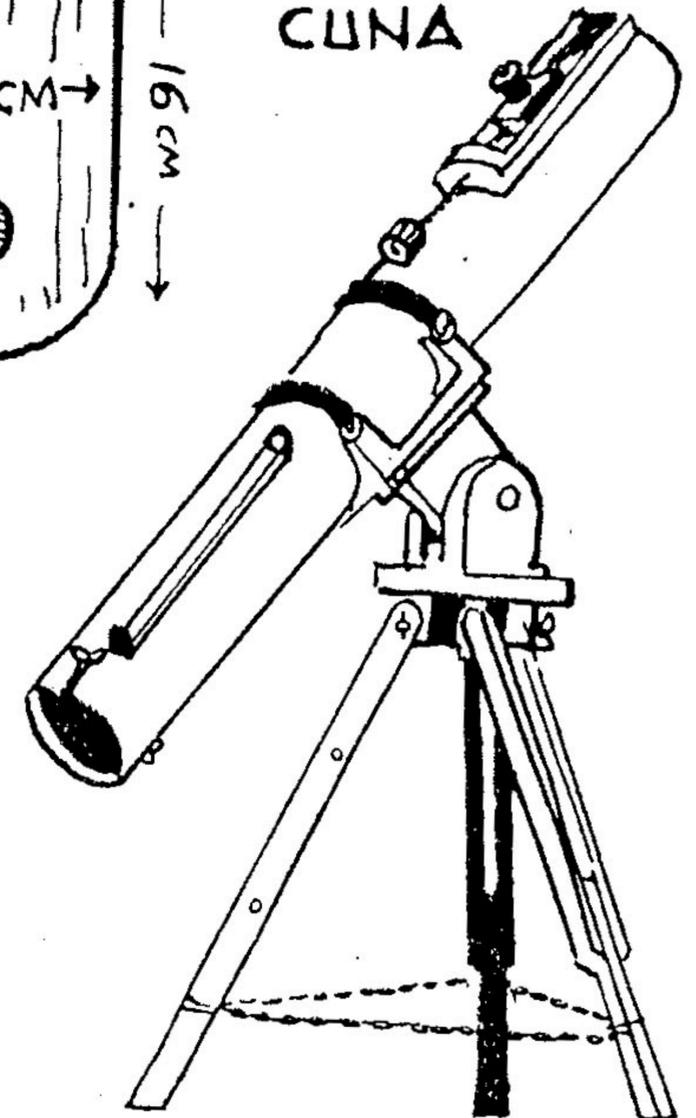
BIEN

VISTO DE FRENTE DESDE 1.50 MT. DE DISTANCIA.

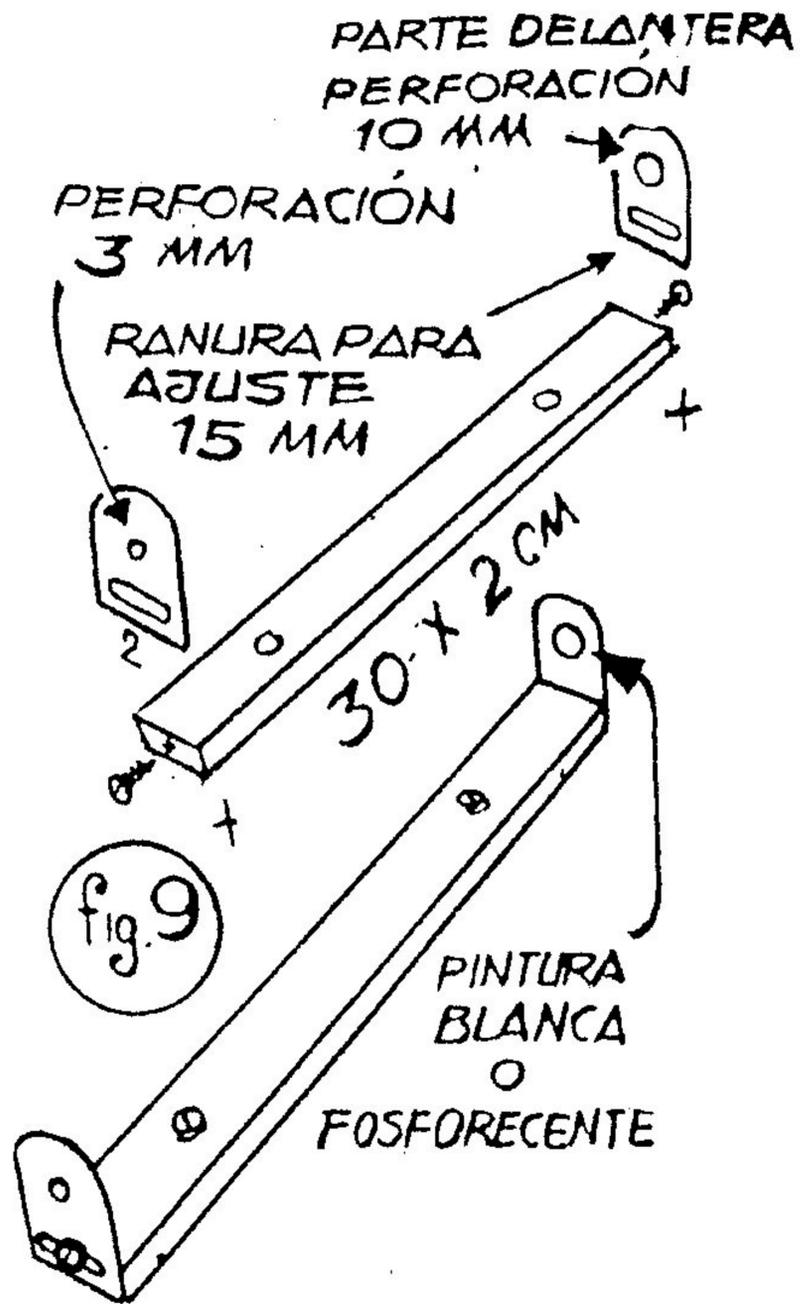


EL OJO EN EL CENTRO DEL SECUNDARIO Y EL PRIMARIO

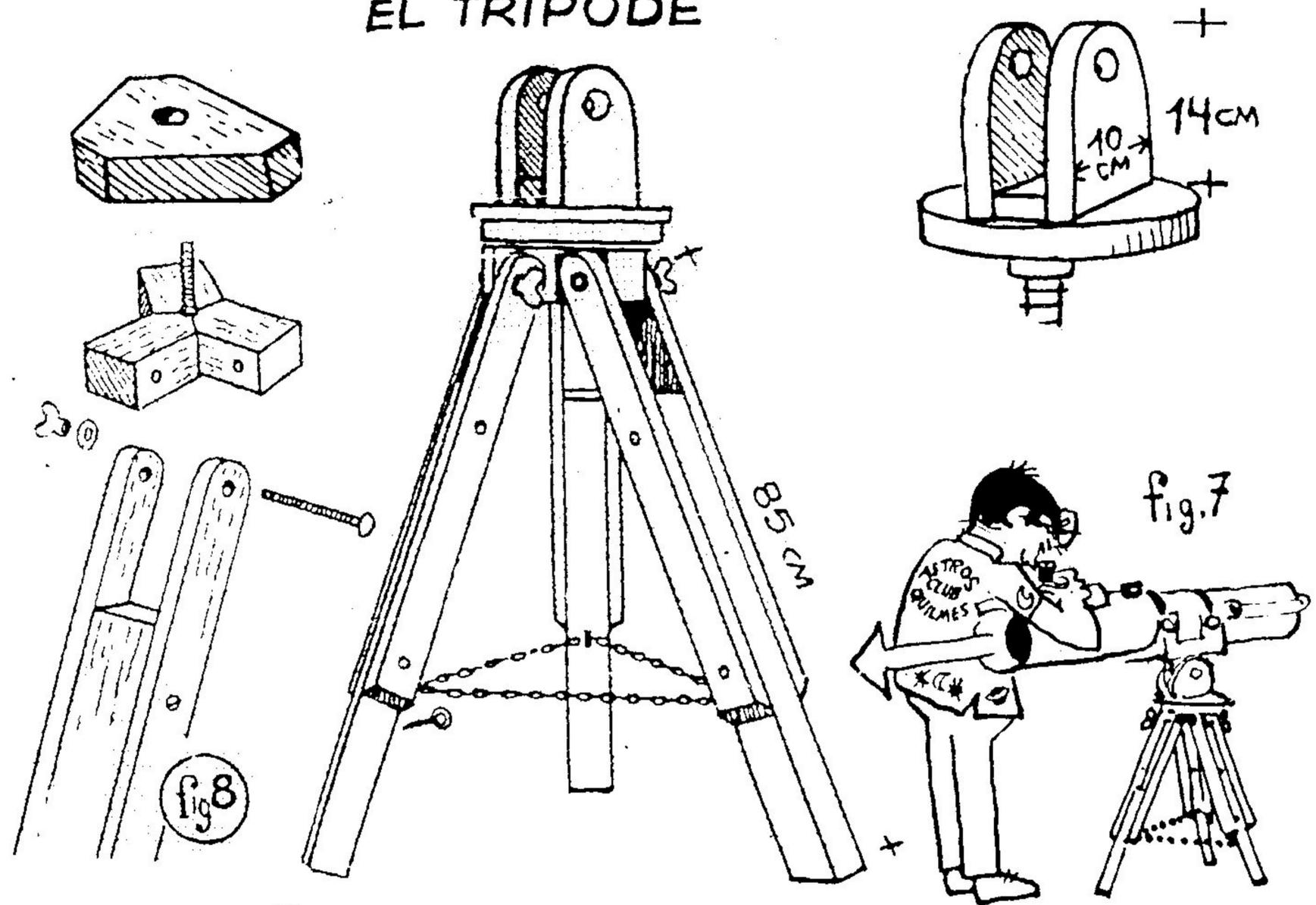
Fig 10



El colimado o alineación de los espejos y el ocular lo haremos en dos pasos, primero miremos desde cierta distancia justo a través del eje imaginario que pasa por el centro del tubo, ahora movamos el espejo secundario hasta que este se vea tapando a su propia imagen en el espejo primario y que este quede justo en el centro (figura 10) luego sin el



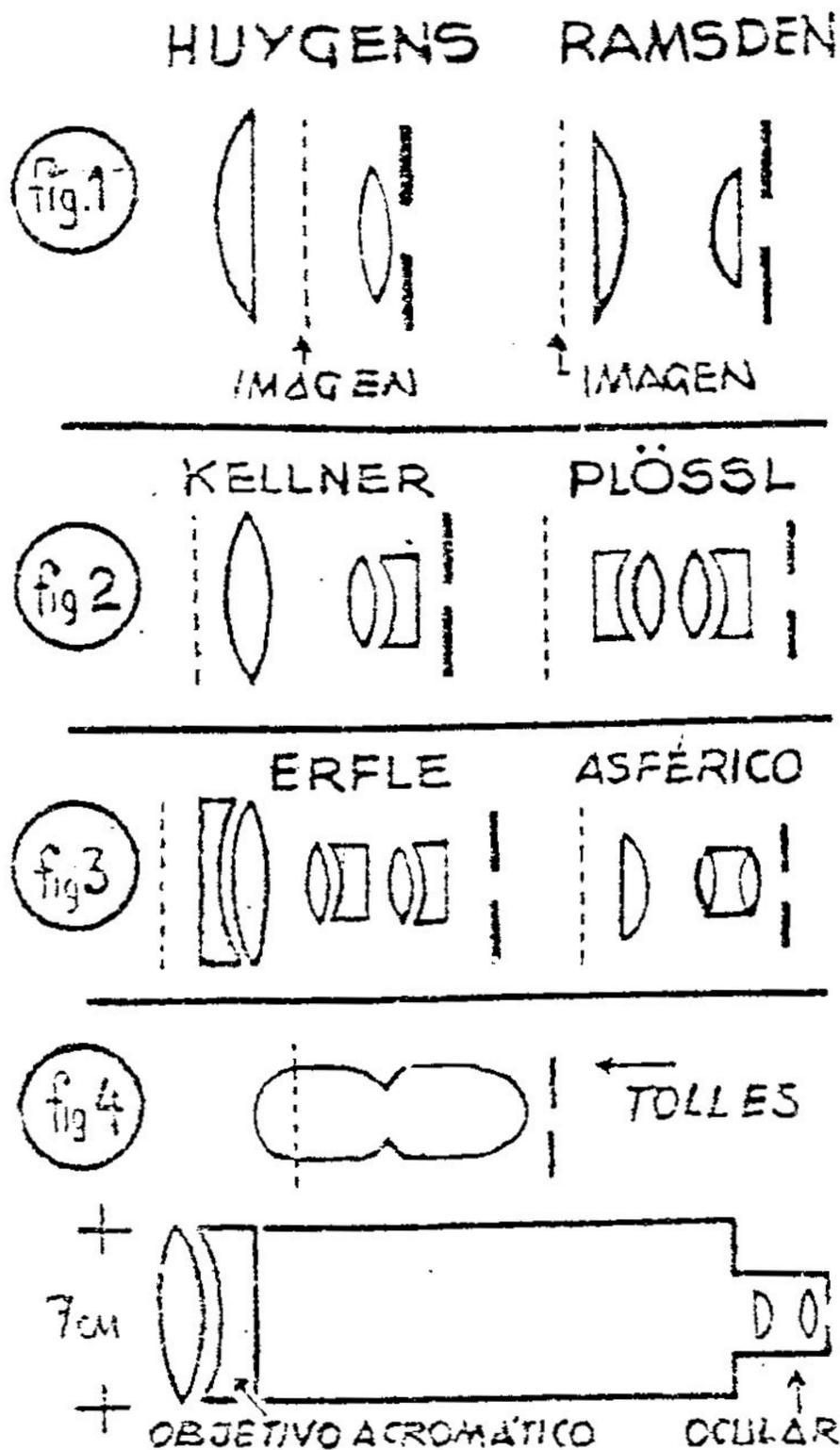
## EL TRÍPODE



ocular y colocando el ojo en el centro de la perforación del portaocular, ayudémoslo a esto colocando en el frente de la abertura de esa perforación un cartoncito con una perforación de sólo 3 mm. miremos a través de ella y movamos el espejo primario y secundario hasta ver el ojo o esa pequeña perforación en el secundario que se refleja en el centro del primario, justo en el centro, ahora apretamos las tuercas mariposas del primario y el tornillito del secundario con

mucho cuidado de no variar la alineación y ya podemos colocar el ocular y observar el cielo si tenemos una estrella en el centro del campo visual tratemos haciendo pequeños retoques de alineación de verla lo más real posible sin defectos causados por la alineación. Las estrellas nunca llegan a enfocarse pero no se deben ver en forma de coma. En este telescopio podemos llegar a su límite práctico de aumentos con un ocular de 6 mm de distancia focal,

# OCULARES y OBJETIVOS

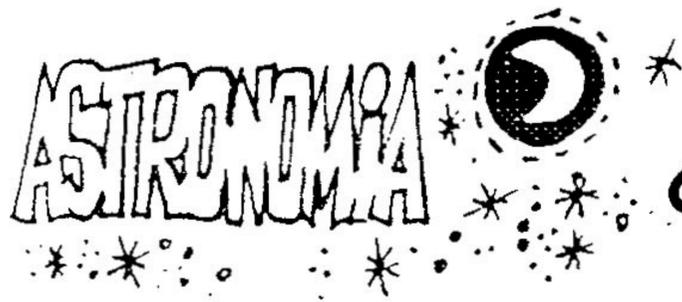


Siguiendo con el tema del número anterior veremos distintos tipos de oculares que se usan en astronomía comenzando por dos de los más conocidos, Fig. 1, vemos en la parte superior del dibujo el conocido ocular Huygens muy usado en los microscopios, observen que la imagen a observar se enfoca entre los dos lentes mientras que en el ocular Ramsden la imagen a observar se encuentra delante del lente de campo, este tipo de ocular es el más usado por lo simple en la mayoría de los telescopios de los aficionados, la Fig. 2 nos muestra dos tipos de ocular de campo normal que como ven llevan más lentes que los anteriores, en la Fig. 3 vemos oculares de gran campo, su construcción es más complicada ya que llevan distintos tipos de lentes.

El ocular de la fig. 4 está compuesto por un sólo lente, los lectores que nos siguen desde hace tiempo recordarán que la revista en el número 127 explicó la construcción de un ocular tipo Ramsden, la calidad de ese ocular dependía de los lentes que consiguieran y de la montura de los mismos ya que una buena montura y lentes de mala calidad o lentes muy buenos mal montados dan por resultado un ocular deficiente, el poder de definición de un telescopio depende de la capacidad para poder separar detalles cercanos de los objetos que se observan.

Dividiendo el número 105 por el diámetro del objetivo en centímetros nos dará el poder teórico de definición del objetivo, el resultado es la distancia mínima entre dos puntos medida en segundos de grado, límite de Dawes.

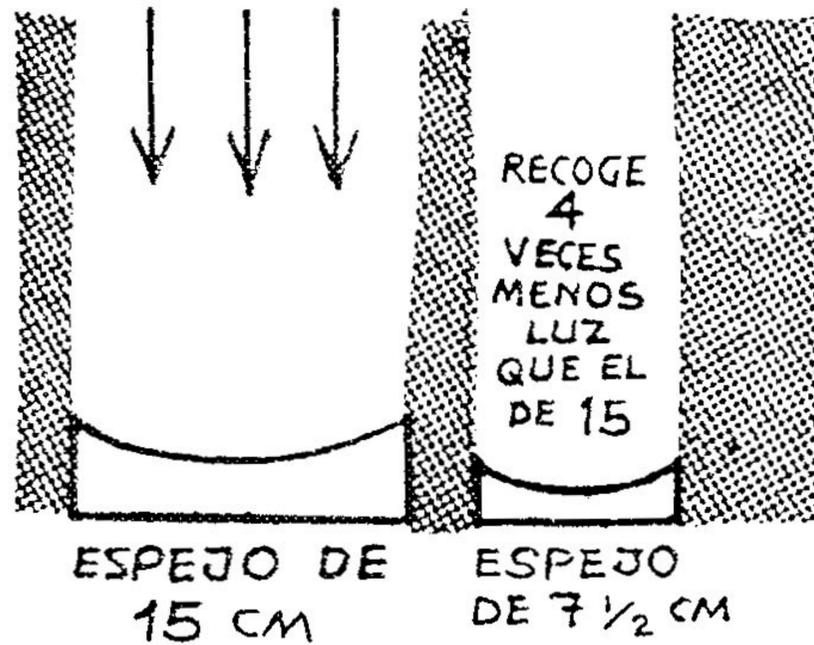
Un segundo de grado es igual a la sesentava parte de un minuto o la tresmilseiscientasva parte de un grado y un grado es la noventava parte de la distancia del horizonte al cenit. para dar un ejemplo diremos que un buen lente de 7 cm. debe separar objetos entre sí de alrededor de 1.5 segundos, el ojo humano en condiciones favorables puede distinguir estrellas que están distantes 180" tanto el ojo humano como el objetivo dependen de las condiciones atmosféricas además el instrumento debe estar bien alineado y con lentes y espejos de superficies ópticas de calidad, les repito que de nada sirven lentes y espejos de primera si no los alineamos perfectamente y aunque los alineemos al pelo pero la montura vibra con cualquier brisa las imágenes a observar bailarían tanto en el campo del ocular que echaremos a perder toda la calidad puesta en la óptica, la mayoría de las veces por impaciencia hacemos un buen instrumento pero lo montamos en un trípode débil, siempre conviene trabajar unas horas más pero terminar nuestro telescopio con todos los detalles bien correctos ya que de ese trabajo depende el resultado final.



## ¿Qué aumento conseguiré?..

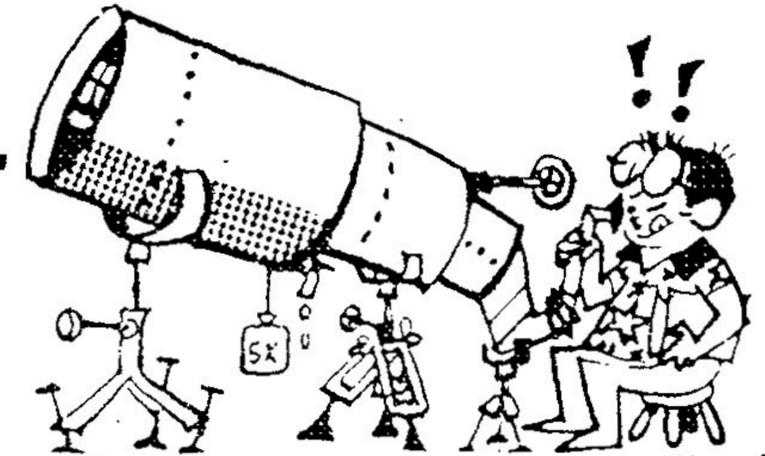
En los números anteriores vimos cómo se inventaron los dos tipos de telescopios, el refractor y el reflector, la mayoría de los aficionados usamos el reflector ya que sale más económico y está más al alcance de nuestro bolsillo, recordemos que la capacidad de un objetivo para observar cuerpos de débil luminosidad depende del tamaño del objetivo, el telescopio de tres pulgadas (7,5 cm.) recoge cuatro veces menos luz que el de seis pulgadas (15 cms) por lo que con el de 7,5 cms. podremos ver unas 900.000 estrellas y con el de 15 cms. unas 3.600.000, dicho en otras palabras con el de 7,5 cms. podremos ver estrellas de magnitud 11 y con el de 15 cms. hasta estrellas de magnitud 13, recordemos que estos números son teóricos ya que todas las noches no tenemos condiciones atmosféricas favorables pero los números nos indican lo que se puede ver en condiciones favorables.

El aumento al que puede alcanzar un telescopio depende de la luminosidad de su objetivo y se calcula multiplicando por 2 su diámetro en milímetros, por lo tanto tenemos para el telescopio de 7,5 cms. (75 mm.) 150 aumentos y para el de 15 cms. (150 mm.) 300 aumentos, el aumento depende también de la distancia focal pero la luminosidad es lo más importante ya que no se puede forzar aumentos que sólo nos darán una imagen oscura difícil de enfocar, si al telescopio de 7,5 cms. le colocamos un ocular de 4 mm. no lograremos ver mejor que con uno de 6 mm. que



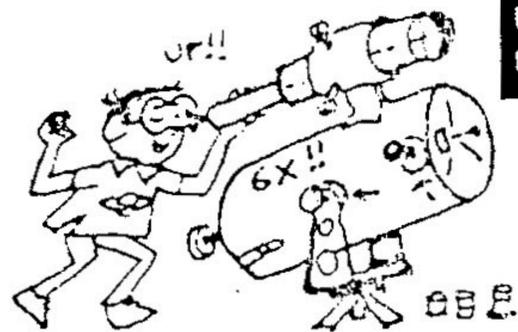
sería el límite teórico para ese instrumento ya que el de 6 mm. nos daría 150 aumentos con el espejo de 900 mm. de distancia focal.

El aumento depende de la distancia focal del ocular pero recordemos que la luminosidad depende del tamaño del objetivo, los que disponemos de varios oculares de distintas distancias focales sabemos por experiencia que la mayoría de las veces conviene ver una imagen con menos aumento, además si el telescopio no descansa en un trípode firme el mayor aumento sólo nos daría problemas en nuestra observación.



Hagamos esta prueba, observemos los anillos de Saturno con el mayor aumento que dispongamos, luego quitemos ese ocular y coloquemos uno de menor aumento, observemos nuevamente a Saturno y veremos que aunque ahora aparece más chico la imagen ganó en nitidez y hasta podemos ver más detalles, sumémosle a esto el desplazamiento más lento del planeta en nuestro campo de visión y la estabilidad de la imagen y ya tenemos un ejemplo práctico que la mayoría de las veces las observaciones se hacen mejor con oculares de menor aumento que el límite teórico que pueda alcanzar nuestro instrumento.

Más que querer ganar aumentos con oculares de menor distancia focal les recomiendo acostumbrar al ojo a observar las imágenes y tratar de ver los detalles que aparecen por momentos cuando la atmósfera se calma y permite unos instantes de observación favorable, no se trata de hacer observaciones superficiales y luego decir "se ven pocos detalles, tendría que construirme un telescopio más grande" o "voy a tratar de conseguir un ocular más potente" mejor que eso es entrenar al ojo a que observe atentamente y veremos que poco a poco nos quedaremos asombrados de todo lo que descubrimos en esas superficies planetarias que antes al observarlas sin mucha atención nos parecían con pocos detalles.



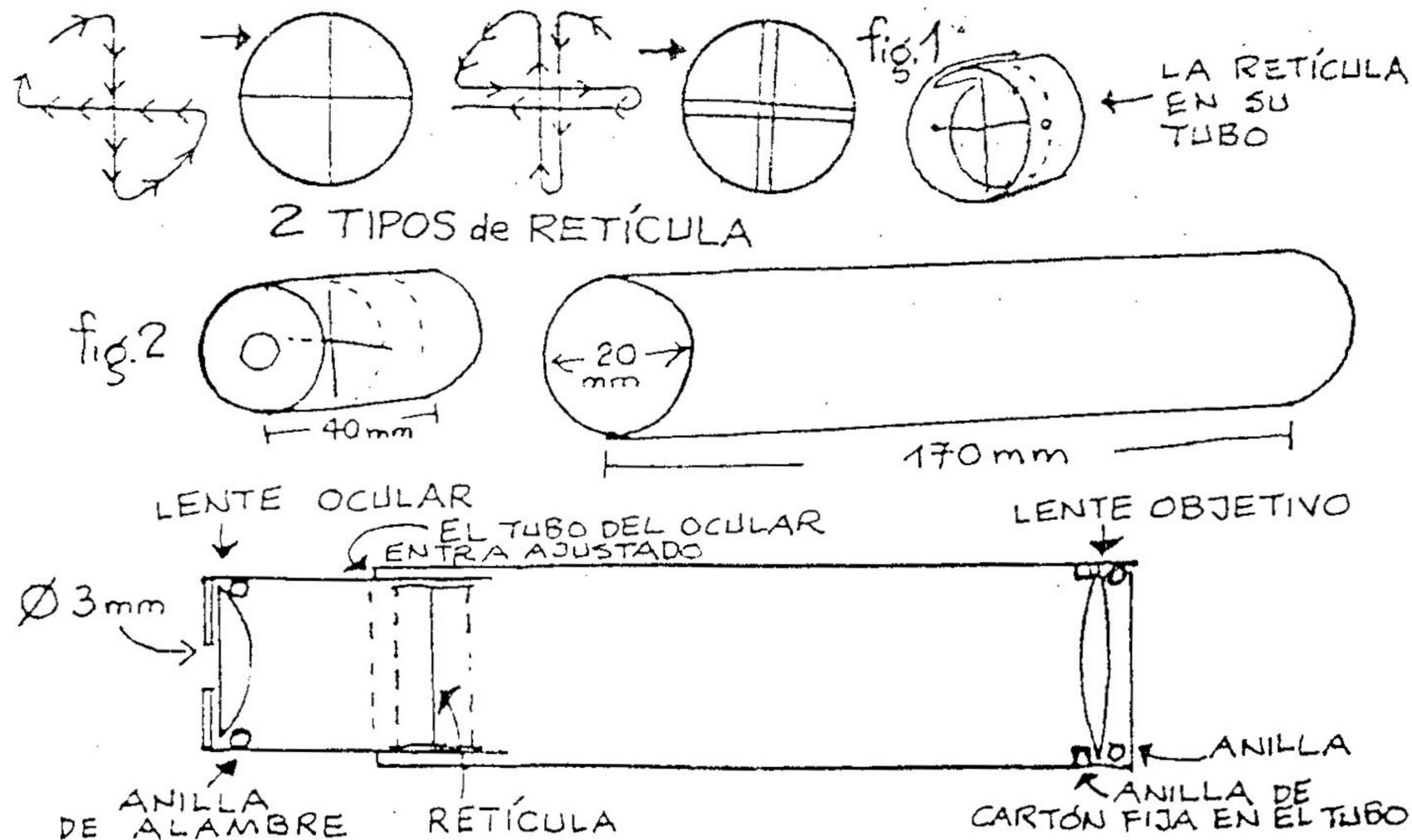
# BUSCADOR para el TELESCOPIO

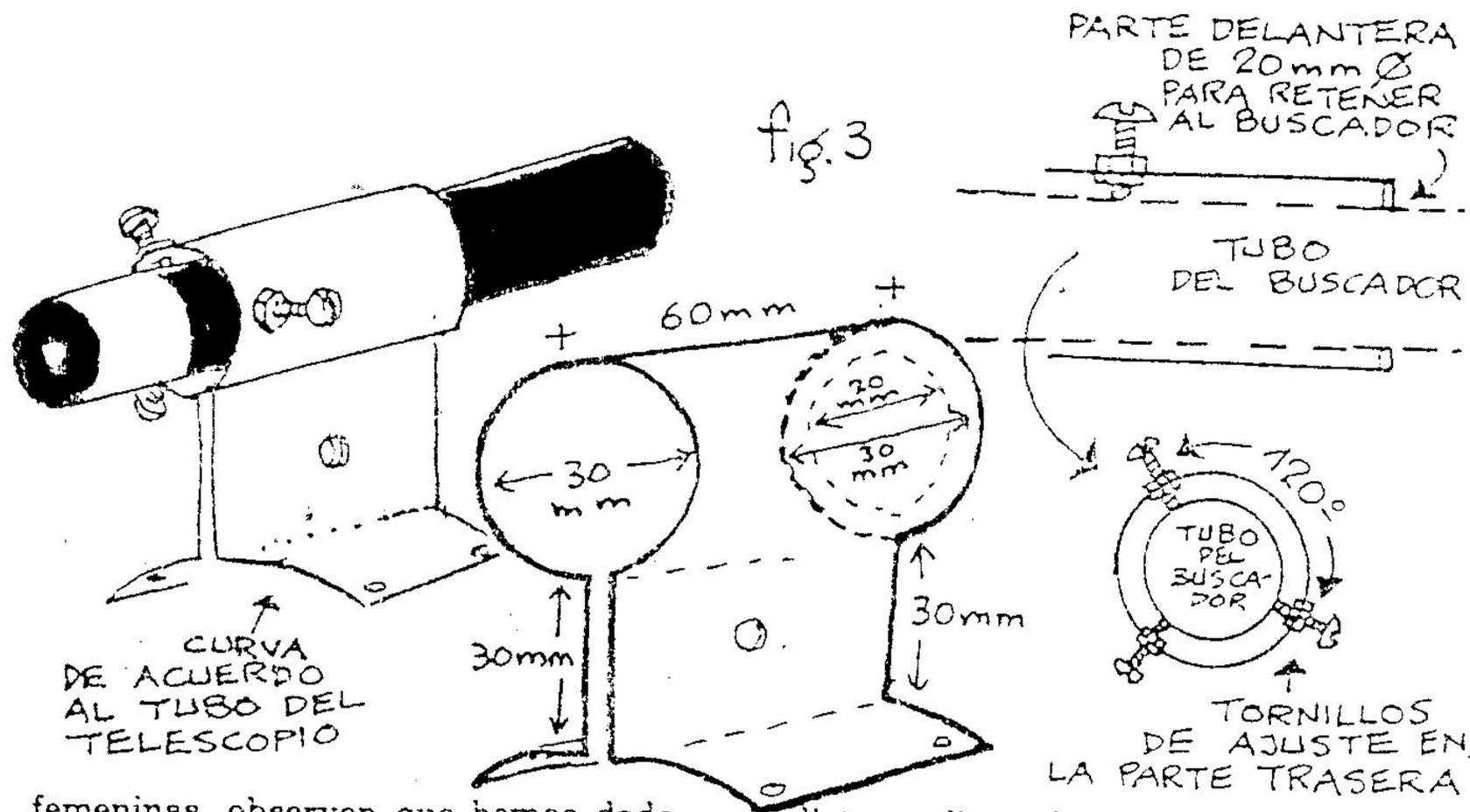
Muchos lectores nos han solicitado la publicación de un buscador para el telescopio pero que la imagen se observe con cierto aumento y una retícula señale justo la parte que se encuentre en el campo del telescopio, aunque aquí damos medidas de los tubos, éstos dependen de la distancia focal de los lentes que consigan, el objetivo puede tener una distancia focal de unos quince centímetros y el ocular tres centímetros con lo que conseguiremos unos cinco aumentos en nuestro buscador, hemos usado simples lentes biconvexas o plano-convexas pero el que posea de alguna cámara fotográfica un objetivo acromático puede usarlo ya que con él conseguirán una imagen más nítida para apuntar con la retícula pero la misión del buscador es sólo apuntar el telescopio hacia el objeto que queremos observar y aunque no es lo mismo usar esos lentes simples podemos hacerlo y tendremos un buscador óptico económico.

Los lentes podemos usar los que tengamos a mano, todos los aficionados tenemos lentes de todo tipo, de visores de diapositivas, de cámaras y sus visores, de proyectores y de otros aparatos, tomemos esas pequeñas lentes y

midamos enfocando el Sol en una tarjeta su distancia focal, el objetivo debe tener entre 100 mm a unos 150 mm de distancia focal y el ocular desde 20 mm a 40 mm, si tomamos ese lente ocular y observamos las letras de un libro las veremos aumentadas, midamos esa distancia (desde el lente al libro) y esa será la distancia en que debe estar la retícula, FIG. 1, observen que el ocular irá en un tubo que entrará ajustado para poderlo correr en el tubo del objeti-

vo, FIG. 2, y que los tubos figuran en estos dibujos para lentes de 150 mm y 30 mm ustedes corregirán esas medidas de acuerdo a los lentes que posean, observen la FIG. 1 como se "teje" la retícula, se perfora la anilla de hojalata que irá fija dentro del tubito ocular y a la distancia que se observaban con ese lente las letras aumentadas del libro, para la retícula se usa alambre de cobre del más delgado que consigan o hilo de nylon superfino como el de las medias





femeninas, observen que hemos dado dos tipos de retícula, una simple y otra de hilos dobles que dejan en su centro un cuadrado indicador del campo del telescopio, soldadura o cemento para pegar dejarán fijas los hilos o alambres de la retícula.

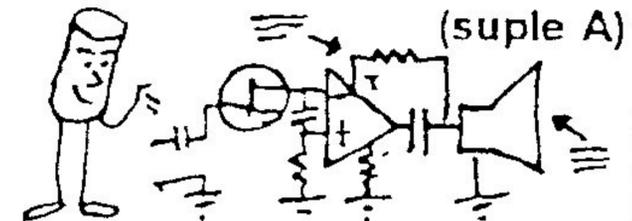
La figura 3 nos muestra la montura del buscador, observen que en la parte de adelante el tubo es del diámetro del tubo objetivo y en la parte de atrás es de 30 mm y a  $120^\circ$  se colocan tres tornillos con doble tuerca para poder apuntar el buscador. Los tubos pueden ser de hojalata o cartón, prefiero lo primero, la montura debe ser hecha de chapa más gruesa, puede ser del tipo galvanizada, cuando el conjunto quede

listo se alinea el tubo del buscador con el del telescopio luego se apunta la Luna o una cúspide o torre lejana y se ajusta con los tornillitos que lo enfocan en el telescopio lo vemos en el centro de la retícula, luego haremos un ajuste fino observando el planeta Venus o Júpiter y apretaremos los tornillos que mantienen alineado al buscador marcando en el centro de la retícula lo que enfoca el telescopio.

Habrán observado en los dibujos que los lentes han sido mantenidos con anillas de alambre grueso y en su interior de cartón o hojalata, los que sepan soldar pueden mejorar la construcción en todos esos detalles como así también la montura.

## LOS SUPLES DE REVISTA LUPIN

### "TRANSISTORÍN TE INICIA EN ELECTRÓNICA"



Práctica y teoría que te lanzarán al mundo de la electrónica aunque no sepas nada de esa materia, estudiantes, hobbistas, electricistas, vendedores y otras profesiones relacionadas con la electrónica encontrarán en este suple técnico una herramienta más para afrontar este mundo competitivo, más sabes más vales, y la solución te la dará Transistorín llevándote de la mano a través de todo este estudio, que más que estudio será una diversión, además todos los aparatitos que armes para practicar te serán útiles y te servirán en el futuro.



# VIENDO los ATOMOS de las ESTRELLAS

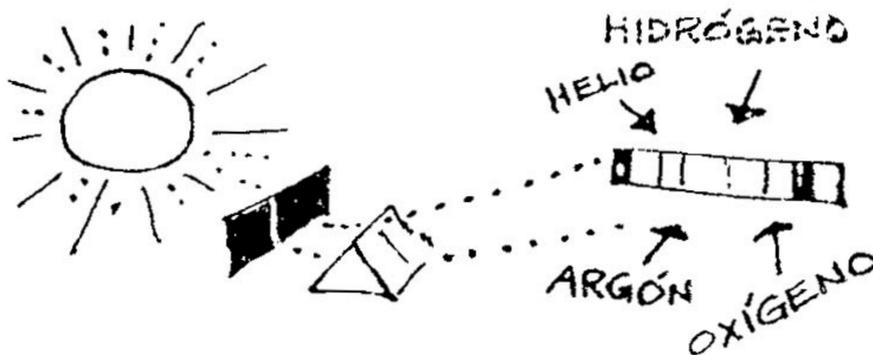
Al estado actual del desarrollo tecnológico todavía no hay ningún microscopio que permita ver detalles de los átomos en un laboratorio. Siendo así parece temerario afirmar que puedan verse con un telescopio átomos presentes en una estrella que está a cientos o miles de años luz de distancia. Sin embargo en cierta manera es verdad. Claro que no se ven los átomos individualmente, y mal podríamos esperar esto cuando ni siquiera es posible ver el disco aparente de las estrellas, aún de las super gigantes, sino que es posible detectar que tipo de átomos constituyen la estrella observada y la abundancia relativa de cada elemento. Cuando esto se logró por primera vez significó una revolución para la astronomía, llamada Astronomía Física, que ha permitido determinar la evolución estelar, la composición del universo, los procesos de generación de energía en las estrellas, etc.

## ESPECTROSCOPIA

Esto es posible gracias a la espectroscopía, es decir la descomposición y análisis de la luz que emiten las estrellas.

Esta descomposición fue descubierta por Newton mientras experimentaba con prismas de cristal, y posteriormente Fraunhofer encontró en el espectro de la luz solar unas líneas bien definidas que luego

se descubrió que correspondían a ciertos átomos presentes en la atmósfera solar. Experimentando en el laboratorio, calentando en una llama distintas sustancias, la luz producida por cada una de ellas al ser descompuesta por medio de un prisma forma un espectro en el cual aparecen



unas bandas o líneas más brillantes que el brillo promedio del espectro, y están ubicadas con relación a los colores básicos en posiciones bien definidas, que dependen del elemento o tipo de átomos presente.

De esta manera, por el análisis del espectro de la luz de una estrella se puede determinar que átomos están presentes y por la intensidad de las bandas de cada elemento su abundancia relativa.

En las próximas páginas seguiremos con este apasionante tema y daremos las primeras nociones para que los poseedores de un telescopio puedan observar espectros de estrellas.

## EL ESPECTRO DE LA LUZ DE LAS ESTRELLAS

En los observatorios dedicados a la Astronomía Física el telescopio está equipado con un complicado espectroscopio que permite obtener grandes dispersiones, tanto que se construye una sala especial para recibir y fotografiar el espectro, llegando a abarcar longitudes del orden de los 10 metros.

Esto permite una elevada resolución y precisión en la determinación de los elementos estelares, pero, lo mismo que si se quiere ver con mucho aumento en un telescopio, a costa de una gran pérdida de luminosidad. Cuando se dispone de un telescopio gigante y de cámaras fotográficas especiales que pueden recolectar durante muchas horas de exposición las tenues bandas provenientes de lejanas estrellas, esto no es mayor problema, pero cuando se posee un pequeño telescopio y se carece de equipo especial las posibilidades son muy limitadas. Para empezar veremos de que manera podemos ver el espectro de la luz de una estrella con un telescopio.



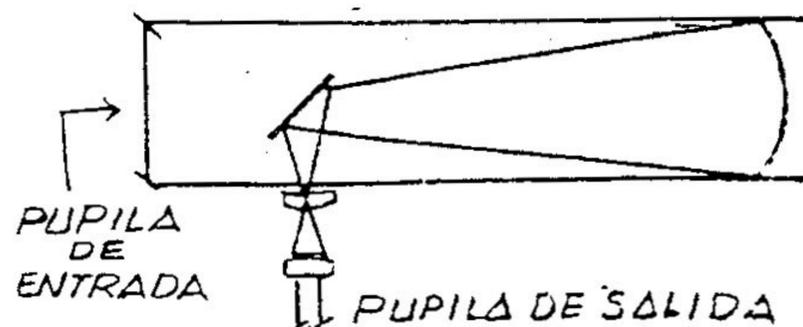
La luz de una estrella emerge del ocular de un telescopio como un haz de rayos paralelos. Entonces, si interponemos un prisma esta luz se descompone en un espectro característico de esta estrella. Actualmente se utilizan redes de difracción, que permiten una mayor eficiencia en la descomposición. Otra ventaja de la red con relación al prisma es que se sigue viendo la estrella en su lugar y a ambos lados, en forma simétrica, los espectros correspondientes.

Ahora veremos el alcance de este sistema y cuáles son las condiciones óptimas de utilización. En realidad cualquier telescopio preparado con un prisma o una red produce un espectro que, proyectado a una distancia apropiada, define todas las bandas características de un emisor de luz, pero cuanto más chico es el telescopio, menor es la luminosidad de la imagen, y si se trata de observarlo directamente, si la imagen no tiene suficiente brillo no alcanzan a percibirse los colores y menos aún las bandas. Además, si se quiere obtener una mayor dispersión del espectro para observar detalles de sus bandas, las imagen se oscurece más aún. Entonces debemos ver cuáles son las condiciones y el alcance de cada telescopio en esta utilización, lo cual veremos

# UTILIZANDO el OCULAR ESPECTROSCOPICO

El ocular espectroscópico es un ocular común al cual se le adosa una red de difracción ubicada en la pupila de salida.

Para obtener el máximo de luminosidad, el diámetro de la pupila de salida tiene que ser igual o mayor que el diámetro de la pupila del ojo, que en la oscuridad cuando está dilatada, tiene de 6 a 8 mm. En realidad, si la pupila de salida del telescopio tiene más de 8 mm se desperdicia luz porque no puede penetrar toda en el ojo.



Para hallar el diámetro de la pupila de salida, se divide el diámetro del espejo por el aumento del sistema. Es decir que si tenemos un espejo de 150 mm y  $F = 1200$  mm, con un ocular de  $F = 24$  mm tenemos 50 aumentos. Entonces la pupila de salida será de  $150 \div 50 = 3$  mm.

En este ejemplo vemos que no tenemos la máxima luminosidad que podría dar el sistema, lo cual no es inconveniente cuando se trata de

observar estrellas o fuentes puntuales, pero puede serlo al observar objetos extensos. Ahora veremos que alcance puede tener un telescopio equipado con un ocular espectroscópico.

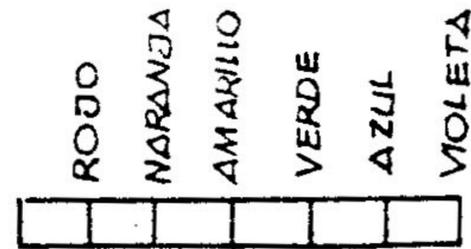
Todas las estrellas que pueden verse con el telescopio, por débiles que sean, producen su espectro, pero puede ocurrir que es tan tenue que el ojo no alcance a percibirlo, aunque esté bien adaptado a la oscuridad.

A partir de una cierta magnitud, comienza a apreciarse una línea recta apuntando hacia la estrella, pero todavía no son visibles los colores.

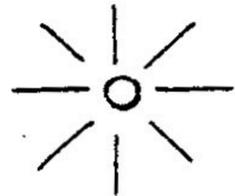
Ocurre que la retina es más sensible a la luz blanca que a los colores y recién a partir de un determinado brillo empiezan a notarse los colores.

Con un espejo de 75 mm esto ocurre recién con las estrellas de 1a. magnitud, y con la vista bien adaptada a la oscuridad y una noche propicia de estimarse que pueden observarse unas 20 estrellas en total. Un espejo de 150 mm tiene 4 veces más superficie que el de 75 mm, y como una magnitud es una diferencia de brillo de 2,5 veces, tendrá  $4 \div 2,5 = 1,6$  magnitudes más que el de 75, esto es hasta 3a. o 4a. magnitud. Con este espejo sería posible ver el espectro de unas 100 o 200 estrellas. Si tuviéramos un espejo de 300 mm tendríamos 16 veces más superficie que con el de 75 mm., y haciendo las mismas cuentas, llegaríamos a la 5a. o 6a. magnitud. Es decir que podríamos ver el espectro de todas las estrellas que pueden ser observadas a simple vista.

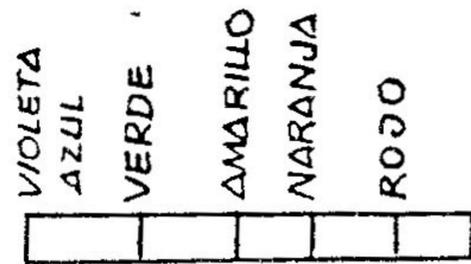
(sigue a la vuelta)



ESPECTRO



ESTRELLA



ESPECTRO

Con un poco de práctica podemos comenzar a notar diferencias en los espectros de distintas estrellas. Esto no es muy fácil, porque para poder compararlos mejor habría que tenerlos juntos, uno encima de otro, lo cual sólo es posible fotografiándolos y luego comparando las fotos. Pero de cualquier manera puede llegar a verse a qué tipo espectral pertenece la estrella ya que las más calientes, o sea las más azules, tienen un espectro muy intenso en la zona del azul y el violeta, y las amarillas y rojas con predominio de estos colores en el espectro, lo que significa que son más frías, y que pertenecen al tipo de las gigantes rojas.



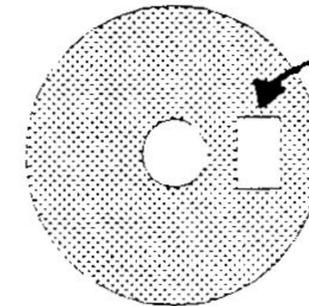
# USO Y CUIDADO

**E**L telescopio como todos los instrumentos ópticos debe ser cuidado no sólo en los momentos en que se lo usa sino también cuando se guarda, en el caso de un telescopio reflector el cuidado debe extremarse dado que dos de los espejos tiene sus superficies en contacto directo con el aire por lo que el polvo, la humedad, etc. puede ensuciar esa finísima capa de aluminio, aquí les daré unos simples consejos que si los siguen no tendrán problemas en el mantenimiento de tan delicado instrumento.

• Los espejos en caso de cubrirse de polvo u otra suciedad les recomiendo no frotarlo ni siquiera con algodón, para limpiarlo usen un pincel de pelo de marta de los que se usan para pintar con acuarelas y traten de pasarlo lo más suavemente posible, si el telescopio se mantiene tapado cuando no está en uso casi nunca tendrán que limpiar los espejos.

## REDECILLA IMPROVISADA

Para finalizar con las notas de espectroscopia les doy una idea para los que no poseen un ocular especial y quieran ver el espectro de las estrellas. Yo, que siempre está experimentando 'hizo' una especie de redcilla que descompone la luz, en realidad 'no hizo', utilizó un trocito de **compact disc** como espejo secundario, según me explicó, estos tipos de discos espejados tienen unos surcos, más bien son filas de agujeritos que forman los unos y ceros de la grabación digital, estos surcos son supermicroscópicos; no se ven, pero forman una redcilla. Con

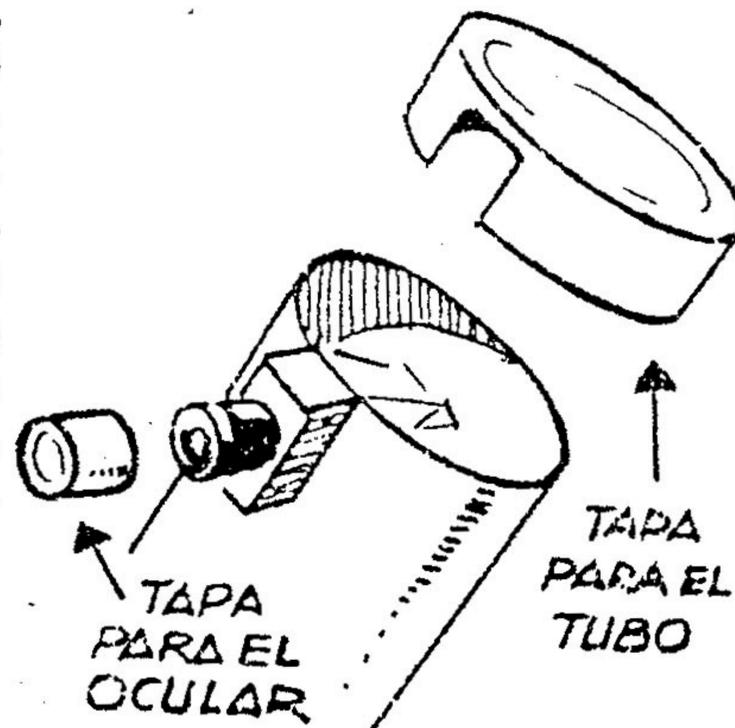


CORTAR DE LA PARTE CENTRAL DE LOS SURCOS

mucho cuidado y sin ponerle los dedos encima, retiremos el espejito secundario (**recordemos que tanto el espejo secundario como el primario no se deben tocar sus superficies**) cortemos el CD para que ocupe el lugar del secundario y coloquémoslo en lugar de este, ahora cuando observemos una estrella veremos a ambos lados su espectro.

# DEL TELESCOPIO.

● En el dibujo 1 les indico como pueden hacerle una tapa que solamente retiraremos al efectuar observaciones, pueden adaptar cualquier tapa de plástico de algún envase de la medida del tubo, también tapen donde va el ocular que si el telescopio permanece inactivo mucho tiempo debe ser retirado y guardado en un envase a su medida. El telescopio si no le hacen esa tapa debe envolverse en su parte superior con un polietileno colocándole una banda de goma para que ajuste la tela plástica contra el tubo.



● Cuando no se use debe guardarse en lugar seco y libre de polvo, sino tiene un lugar así por lo menos traten que el tubo con los espejos se guarde en un placard y el trípode en cualquier parte.

● En invierno cuando se dispongan a efectuar alguna observación saquen el telescopio unos 20 minutos antes de usarlo así se aclimatan los espejos que pueden empañarse por el brusco cambio de temperatura, si llegara a suceder esto **NO TRATEMOS DE SECAR EL ESPEJO** déjmoslo que se evapore sólo sin tocar su superficie.

● Nunca traten de observar el sol con el telescopio, pronto indicaremos una forma segura de observarlo por proyección con lo que no tendrán ningún problema.

## ¿POR QUÉ AVISAR EN REVISTAS LUPIN?..

Porque la revista Lúpín es leída por miles de hobbistas a lo largo y ancho de nuestro extenso país y sabemos que a ellos irán dedicados sus avisos.

Escuelas por correo, casas de hobbies, ventas por correo, tenga en cuenta que esa es la clase de avisos que "adoman" sus páginas desde hace muchos años. Consulte por tarifas y seguro que ya lo contaremos entre nuestros avisadores permanentes.

**REVISTA LÚPIN**

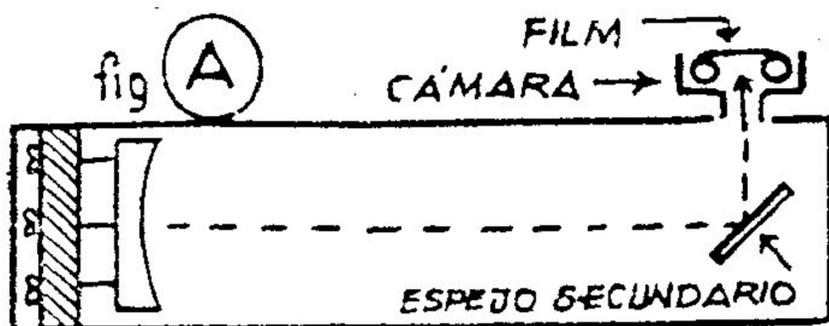
calle Sarmiento 412 - 2° p



**4326-3440**

(de tarde)

# FOTOGRAFANDO CON

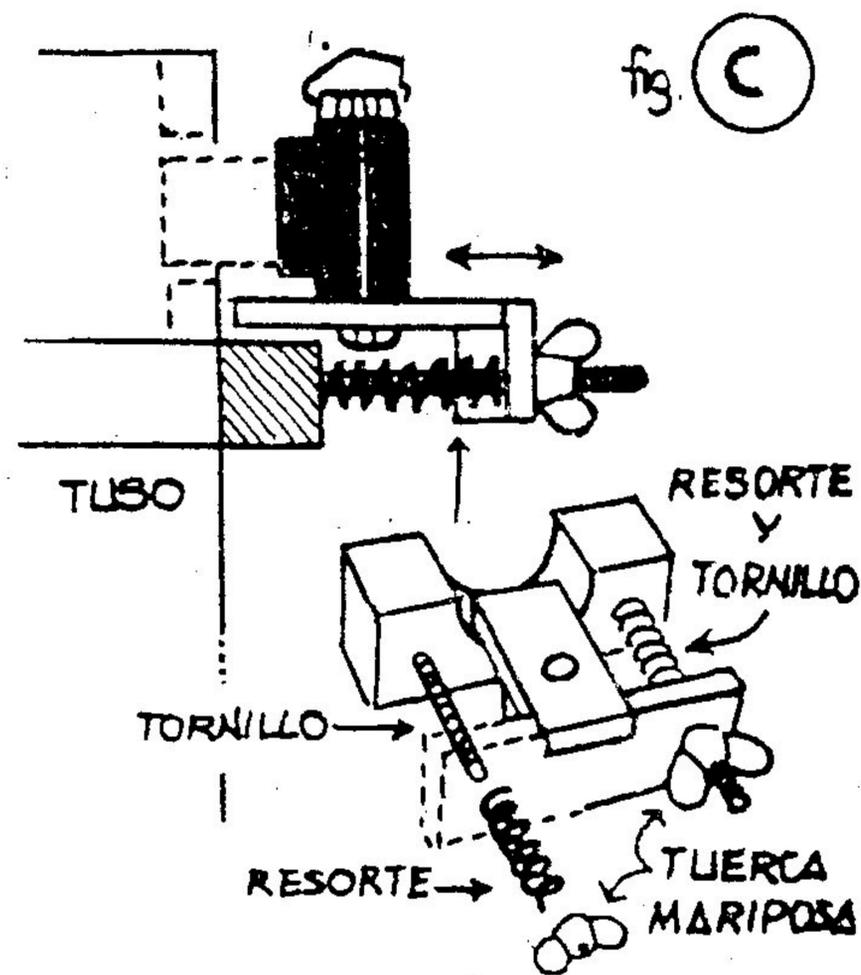
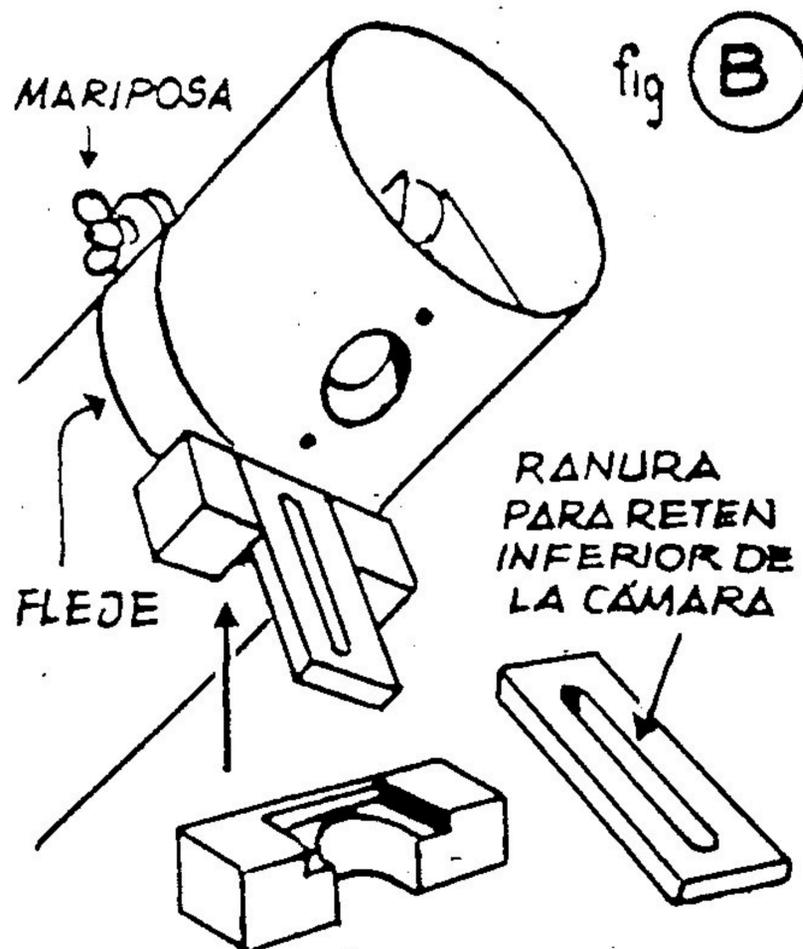


Cuando dimos los planos para construir el telescopio de 3" publicamos unos dibujos para adaptarle una cámara común y sacar fotos de la Luna y Venus a través del ocular de menos aumento ya que es el que posee más luminosidad y la exposición puede ser rápida, en el telescopio de 6" las cosas cambian ya que podemos adaptarle una cámara de tipo reflex o de placas con enfoque en esmerilado y utilizar el espejo principal o primario como lente con esto conseguiremos mejores fotos y con la máxima luminosidad de nuestro telescopio que en este caso es de f/8 el de tres pulgadas tiene una luminosidad de sólo f/12.

En la Fig. A vemos como ese espejo refleja la imagen directamente sobre el film sin pasar por ningún lente ya que este debe sacarse de la cámara, la Fig. B nos muestra una adaptador para la cámara, observen que se ha quitado la tabla portaocular, como la cámara debe moverse hacia adelante y atrás para enfocar la imagen en la Fig. C les doy una idea para adaptarle un par de resortes, en este caso la cámara se regula con las mariposas, se entiende que otro tipo de cámara tendrá que ser adaptada de otra

forma ya que la que muestro aquí es una de 35 mm con visor pentaprismo con enfoque sobre esmerilado y no sobre imagen partida o tipo cuña, la Fig. D muestra otro sistema, se trata simplemente de dos tubos uno fijo en el telescopio y el otro en la cámara, los tubos deben deslizarse uno dentro de otro con suavidad para permitir un enfoque correcto.

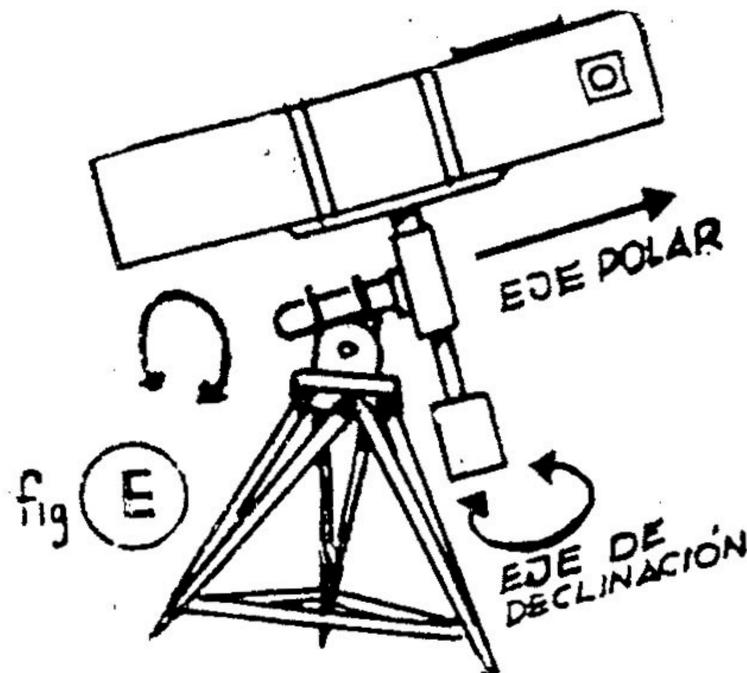
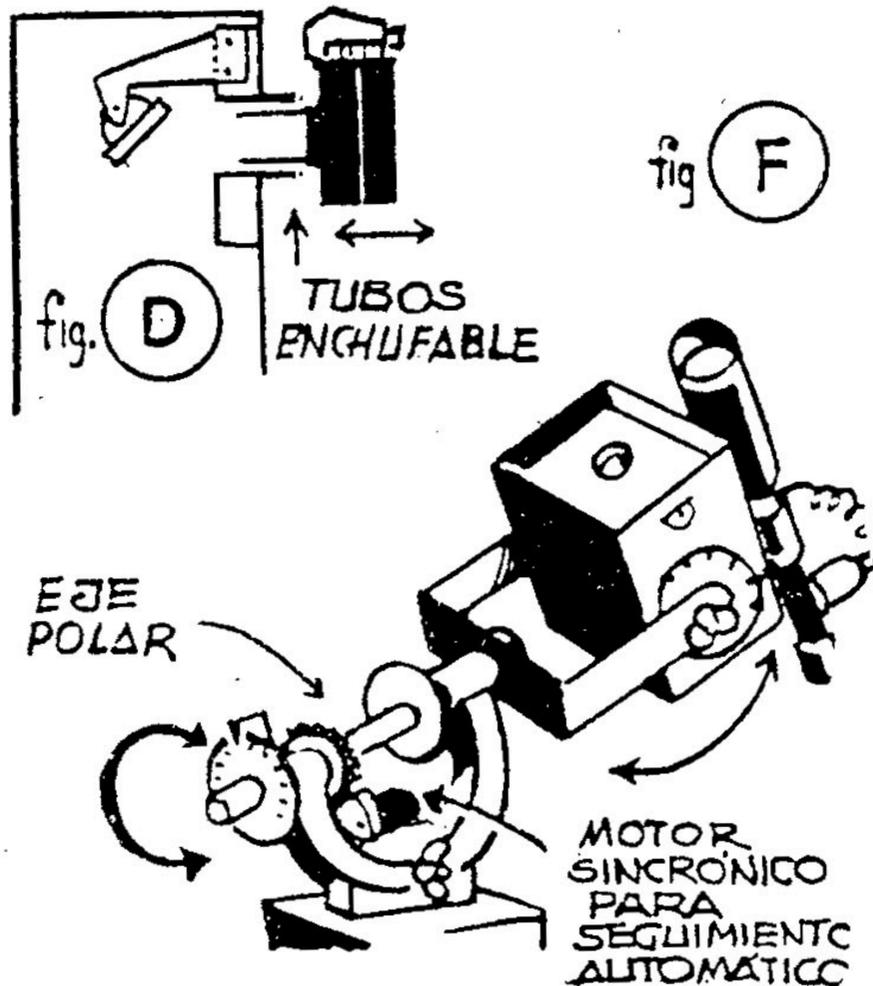
Estas monturas servirán también para usar el telescopio como teleobjetivo y obtener fotos terrestres de muy buena calidad.



Cuando el aficionado ya haya obtenido varias fotos de la Luna, Venus, Júpiter quera fotografiar a Marte, Saturno, algunas galaxias y cúmulos estelares pero aquí necesitará dar cierta exposición que con la Luna y otros astros luminosos podía sacar con apenas 1/60 de segundo y no había necesidad de guiar el telescopio, pensará entonces en una montura ecuatorial con su eje polar Fig. E.

# EL TELESCOPIO

Como la mayoría de los aficionados se conforma con la montura simple como la descrita en nuestros planos, les sugiero construirse una cámara astrográfica Fig. F que les resultará más simple y obtendrán muy buenos resultados en exposiciones largas guiadas con un pequeño telescopio con ocular indicador del centro donde haremos coincidir la estrella guía, entre dos aficionados turnándose en el guiaje podemos llegar hasta exposiciones de 40 minutos con lo que



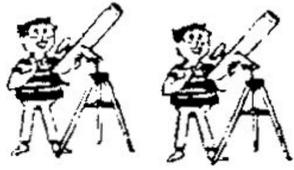
conseguiremos acumular bastante luz sobre la placa para que aparezcan estrellas imposibles de observar a simple vista.

La montura ecuatorial para el telescopio requiere una terminación que no está al alcance de las herramientas que podemos encontrar en casa, pero si hay muchos interesados podemos publicar los dibujos de una de esas monturas como así también los de una cámara astrográfica o una cámara reflex para adaptar a nuestro poderoso telescopio de 6".

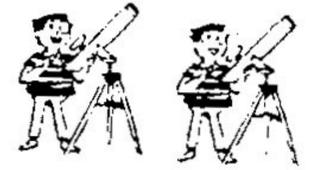
Demás está decirles que podemos utilizar películas para tomar fotos en colores y efectuar algunas pruebas para saber que velocidad es la más conveniente ya que tomaremos las fotos a máxima abertura f/8 para tomas instantaneas la velocidad será de 1/125 a 1/10 según la luminosidad de lo que pretendamos tomar.



Júpiter es el planeta más grande de nuestro sistema solar, su radio ecuatorial es de 71400 kilómetros, gira sobre su eje en sólo 10 horas, su atmósfera rica en metano y amoníaco. en los 12 satélites que posee se destacan 4 de ellos por su tamaño, podemos verlos pasar frente a su superficie y ocultarse detrás del enorme planeta, otra cosa que se destaca es la mancha roja que se puede observar con el telescopio de este suplemento.



# LOCALIZANDO los PLANETAS



Muchos han sido los lectores que siguiendo las instrucciones de los "planitos" de la revista se han construido sus telescopios y también son muchos los que visitan la redacción con la misma pregunta... ¿Hacia dónde debo apuntar el telescopio para ver los planetas? En la revista salieron artículos referentes a ese tema pero parece que cuando hay que prestar atención a las sencillas explicaciones de estas páginas les cuesta como si fuese una lección o algo así, lo mismo sucede con los temas de TV en color, los dibujitos los captan bien, lo abstracto de las explicaciones se pierde, pero volvamos al tema, tiempo atrás les explicamos que para un "astrónomo de jardín o azotea" es muy importante conocer las constelaciones del Zodíaco ya que por ellas pasan los planetas y el Sol... paremos aquí y les daré una solución fácil, si el Sol en su recorrido pasa por las constelaciones del Zodíaco y los planetas también lo hacen, será fácil localizarlos observando el recorrido que hace el Sol desde que aparece a la mañana en el horizonte hasta que desaparece a la tarde, ese mismo camino harán por la noche los planetas, ahora tengamos en cuenta que los planetas no titilan como las estrellas y cuando los observamos con el telescopio se ven como pequeños discos, lo demás es fácil, quién puede confundir a

el rojizo Marte con Júpiter, que siempre se ve acompañado por sus brillantes satélites o nadie más o menos interesado en astronomía al observar a Saturno con



sus anillos lo podrá confundir con Venus o el diminuto Mercurio que sólo se puede observar cerca del Sol en el horizonte, antes de amanecer o cuando recién se puso el Sol, tenga en cuenta esta simple idea y estoy seguro que todos localizarán los planetas aunque no conozcan el cielo.

Los que posean cartas celestes habrán notado que en ellas no figuran los pla-

netas ya que como sus posiciones cambian a lo largo del año se hace necesaria una tabla especial para saber su posición exacta cualquier día del año, habrán observado que sólo les hablé de Júpiter, Marte, Saturno, Venus y Mercurio que son los más fáciles de ver ya que Urano y Neptuno presentan discos sin detalles en los pequeños telescopios y Plutón sólo es posible localizarlo con un telescopio de por lo menos 25 cm de diámetro.

Volviendo a la carta celeste aunque no están los planetas observamos que lleva indicada la eclíptica que es el camino seguido por los planetas y el Sol y la Luna, y si la comparamos con lo que observamos en el cielo veremos que la marcha de los planetas se efectúa unos grados más arriba o más abajo de esa línea. Recordemos que la Tierra gira alrededor del Sol con su ecuador inclinado  $23,5^\circ$  respecto al plano de su órbita, esa es la causa de los cambios de la posición de la eclíptica durante el año, en verano el Sol pasa más alto que en invierno, recuerden que si buscan los planetas en el mismo camino que recorrió el Sol durante el día no tendrán problemas en localizarlos y no harán como muchos chicos que creían que los planetas podían aparecer por cualquier parte de la bóveda celeste.

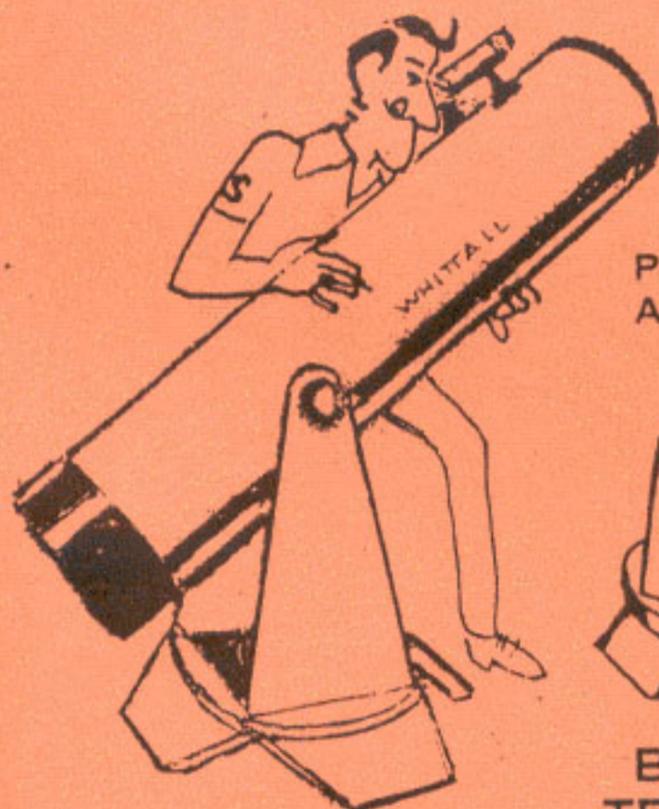
# 'EN WHITTALL HOBBIES'



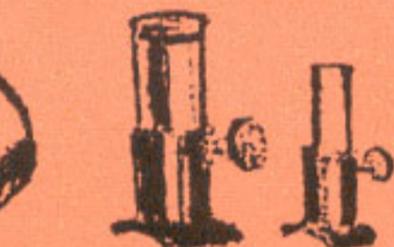
*¡Tenés todo el material para construir telescopios!..*

**contamos con:**

espejos para telescopios, oculares, porta-oculares, arañas para sostener el porta espejito secundario, buscadores, celdas, tubos para telescopios, soporte de tubos, juego de perillas, acodados, telescopios nacionales e importados, prismáticos y microscopios y todo lo que necesitas para construir tu telescopio.



«TELESCOPIOS PLANETARIOS»



PORTA OCULARES A CREMALLERA



Buscadores con y sin acodados



OCULARES p/ TELESCOPIOS

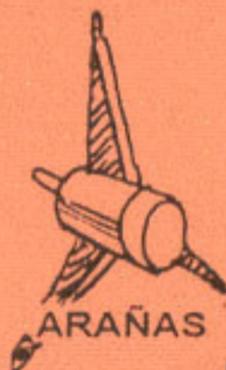
¡MIREN QUE TELESCOPIO CONSTRUI CON LOS ELEMENTOS DE WHITTALL!



BASES TRIPODE



soporte p/tubos



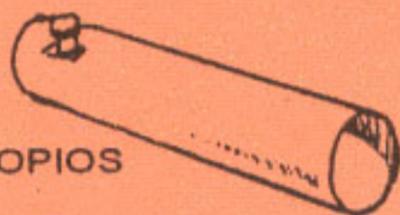
ARAÑAS



MICROSCOPIOS HOKENN

juego de perillas para araña y tubos

TUBOS p/ TELESCOPIOS



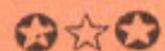
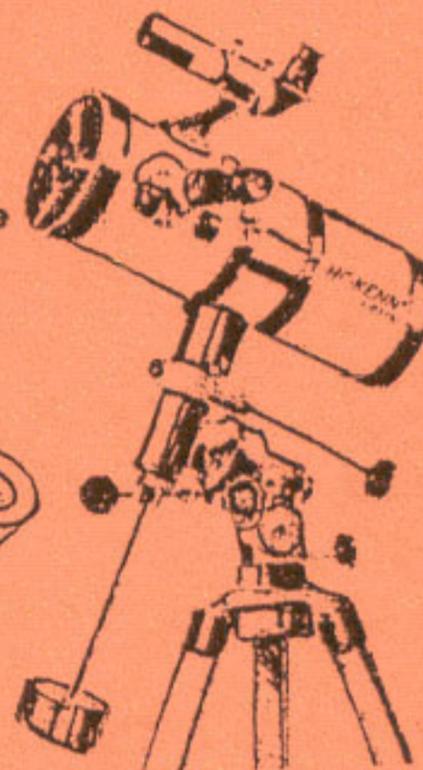
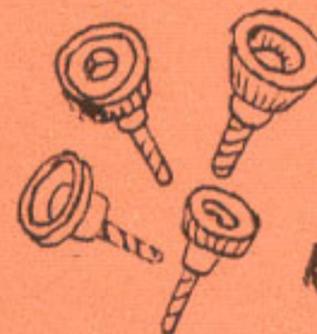
celdas p/espejos



ESPEJOS



PRISMATICOS



## WHITTALL HOBBIES



CARABOBO 291 TEMPERLEY (1834) Bs. As.



4292-9224

**¡ La mejor revista para chicos de 2 a 100 años !**



SUPLEMENTO REVISTA LÚPIN- calle SARMIENTO 412- 2° Cap. Fed.  
REGISTRO de la PROPIEDAD INTELECTUAL N° 073387  
PROHIBIDA su REPRODUCCIÓN